

**PENGEMBANGAN MEDIA SIMULASI FISIKA
MATERI CAHAYA KELAS VIII BERBASIS
*ANDROID***

SKRIPSI

Diajukan guna Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh :

NUR JANNATI NA'IIM

NIM : 1403066050

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Jannati Na'iim

NIM : 1403066050

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MEDIA SIMULASI FISIKA MATERI CAHAYA KELAS VIII BERBASIS *ANDROID*

secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 2 Juli 2019

Pembuat Pernyataan,



Nur Jannati Na'iim

NIM :1403066050



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-
7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengembangan Media Simulasi Fisika Materi
Cahaya Kelas VIII Berbasis Android**
Nama : **Nur Jannati Na'im**
NIM : **1403066050**
Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 11 Juli 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 19760214 200801 1 01

Sekretaris,

Drs. H. Jasuri, M.Si.
NIP. 19671014 199403 1005

Penguji I,

Arsini, M.Sc.
NIP. 19840812 201101 2011

Penguji II,

Fadi Fadlan, S.Si., M.Sc.
NIP. 19800915 200501 1 006

Pembimbing I,

Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom.
NIP. 19770622 200604 2 005

Pembimbing II,

M. Ardhi Khalif, M.Sc.
NIP. 19821009 201101 1 010



NOTA DINAS

Semarang, 2 Juli 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

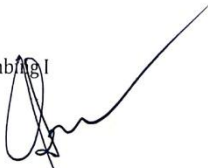
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Media Simulasi Fisika
Materi Cahaya Kelas VIII Berbasis Android**
Penulis : Nur Jannati Na'iim
NIM : 1403066050
Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I



Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom
NIP. 19770622 200604 2 005

NOTA DINAS

Semarang, 2 Juli 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

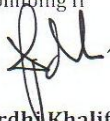
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Media Simulasi Fisika
Materi Cahaya Kelas VIII Berbasis *Android***
Nama : Nur Jannati Na'iim
NIM : 1403066050
Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II



M. Ardhi Khalif, M.Sc.

NIP. 19821009 201101 1 010

ABSTRAK

Judul : **PENGEMBANGAN MEDIA SIMULASI FISIKA
MATERI CAHAYA KELAS VIII BERBASIS *ANDROID***

Nama : Nur Jannati Na'iim

NIM : 1403066050

Media pembelajaran memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pembelajaran fisika, sehingga dibutuhkan media yang inovatif dan sesuai dengan perkembangan teknologi. Peneliti mengembangkan media simulasi berbasis *Android* yang bertujuan untuk menghasilkan media simulasi fisika materi cahaya berbasis *Android* yang memudahkan siswa dalam memahami konsep, mengetahui kelayakan media, serta respon siswa terhadap media simulasi berbasis *Android*. Penelitian ini merupakan penelitian R & D (*Research and Development*) dengan prosedur pengembangan yaitu pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan desain produk, validasi produk, revisi produk serta uji coba produk. Kelayakan media berdasarkan hasil validasi ahli media didapatkan persentase sebesar 90% dengan kategori sangat baik, berdasarkan validasi ahli materi mendapatkan hasil persentase 82% dengan kategori baik, sedangkan penilaian dari guru IPA memperoleh persentase 88,53% dengan kategori sangat baik. Respon siswa terhadap media simulasi memperoleh persentase sebesar 90% dengan kategori Sangat Baik (SB). Dengan demikian dapat disimpulkan media simulasi fisika berbasis *Android* layak digunakan dan diuji coba lebih lanjut pada kelas besar untuk mengetahui keefektifannya.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Simulasi, Cahaya, *Android*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT Sang Pencipta nan bijaksana serta shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII berbasis *Android*”. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do’a dan peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Muhibbin, M. Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ruswan, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M. Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian.

4. Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom selaku Pembimbing I dan M.Ardhi Khalif, M.Sc. selaku Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
5. Agus Sudarmanto M.Sc., M. Izzatul Faqih, M.Pd., Andi Fadlan, S. Si., M. Sc., Arsini, M. Sc., selaku tim validator modul praktikum yang telah memberikan penilaian.
6. Wahyu Budi Mulyo W, S.Pd. selaku guru IPA SMP Negeri 1 Kendal yang telah memberikan masukan dan bimbingan selama penelitian di sekolah.
7. Keluarga tercinta, Bapak Jarwo dan Ibu Painem Mahfiroh yang telah memberikan segalanya baik do'a, semangat, cinta, kasih sayang, ilmu dan bimbingan yang tak dapat tergantikan oleh apapun.
8. Adikku tersayang Farah Nur Fadhillah yang tak henti-hentinya mendoakan kelancaran belajar, memotivasi semangat yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
9. Sahabat-sahabatku Pendidikan Fisika 2014 B yang memberikan kenangan terindah serta pelajaran berharga.
10. Sahabat PPL SMP Negeri 1 Kendal dan KKN MIT V Posko 60 Ds. Getasan Kec. Getasan yang selalu memotivasi dan mendoakan.

11. Teman terbaik Sumiati, Nadhifah, dan Dewi Karunia Ratna Sari yang telah memotivasi dan mendoakan terselesaikannya skripsi ini.
12. Nihlah Zaidah, Narita Ainun Nisa, dan Vella Sevilla Sari sahabat terbaik yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan do'a, semangat, dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi masih perlu penyempurnaan baik dari segi isi maupun metodologi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan mendapat ridho-Nya.

Semarang, 2 Juli 2019

Penulis,

Nur Jannati Na'iim
NIM : 1403066050

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I: PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
D. Spesifikasi Produk.....	8
E. Asumsi Pengembangan	9

BAB II : LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori.....	11
1. Media Simulasi dalam Pembelajaran	
Fisika	11
2. Adobe Flash Professional CS6	16

3. Android	21
4. Cahaya	24
B. Kajian Pustaka.....	37
C. Kerangka Berpikir	43
BAB III: METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan.....	46
B. Prosedur Pengembangan.....	47
C. Subjek Penelitian.....	48
D. Teknik Pengumpulan data	49
E. Teknik Analisis Data	50
BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	
A. Deskripsi Prototipe Produk.....	56
B. Hasil Uji Lapangan	70
C. Analisis Data	77
D. Prototipe Hasil Pengembangan.....	96
BAB V: PENUTUP	
A. Kesimpulan	97
B. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Simulasi pada Pembelajaran fisika materi Hukum Newton	16
Gambar 2.2	Tampilan Awal <i>Adobe Flash CS6</i>	18
Gambar 2.3	Jendela Utama <i>Adobe Flash CS6</i>	19
Gambar 2.4	<i>Menu Bar</i>	19
Gambar 2.5	<i>Timeline</i>	19
Gambar 2.6	<i>Panel Properties</i>	20
Gambar 2.7	<i>Toolbox</i>	20
Gambar 2.8	<i>Stage</i>	20
Gambar 2.9	<i>Panel Color</i>	21
Gambar 2.10	<i>Actions Panel</i>	21
Gambar 2.11	Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar	26
Gambar 2.12	Sudut antara dua cermin	27
Gambar 2.13	Bagian- bagian cermin cekung	28
Gambar 2.14	Beberapa bentuk lensa cembung	32
Gambar 2.15 (a)	Sinar datang sejajar sumbu utama	33
Gambar 2.15 (b)	Sinar melalui titik fokus	33
Gambar 2.15 (c)	Sinar melalui pusat lensa	34

Gambar 2.16	Berbagai bentuk lensa cekung	35
Gambar 2.17 (a)	Sinar datang sejajar sumbu utama	36
Gambar 2.17 (b)	Sinar datang menuju titik fokus	36
Gambar 2.17 (c)	Sinar datang melalui pusat lensa	37
Gambar 2.18	Bagan Kerangka Berpikir	44
Gambar 4.1	Bagan Desain media Simulasi	59
Gambar 4.2	Tampilan Start Loading	60
Gambar 4.3	Tampilan Intro Menu	61
Gambar 4.4	Menu Utama	61
Gambar 4.5	Tampilan Menu KI dan KD	62
Gambar 4.6	Tampilan Menu Materi	63
Gambar 4.7	Tampilan Menu Simulasi	63
Gambar 4.8	Tampilan Contoh Soal	64
Gambar 4.9	Tampilan Identitas diri	65
Gambar 4.10	Tampilan Hasil Quiz	65
Gambar 4.11	Tampilan Profil Pengembang	66
Gambar 4.12	Tampilan Referensi	67
Gambar 4.13	Tampilan Petunjuk Tombol	67
Gambar 4.14	Tampilan Tombol Keluar	68
Gambar 4.15	Tampilan Sound On	69
Gambar 4.16	Tampilan Sound Off	69
Gambar 4.17	(a) Tampilan materi sebelum revisi (b) Tampilan sesudah revisi	81

Gambar 4.18	Tampilan Simulasi sebelum revisi	82
Gambar 4.19	Tampilan Simulasi sesudah revisi	82
Gambar 4.20	Tampilan tombol Navigasi sebelum revisi	83
Gambar 4.21	Tampilan tombol Navigasi sesudah revisi	83
Gambar 4.22	Tampilan Simulasi 4 sebelum revisi	84
Gambar 4.23	Tampilan Simulasi 4 sesudah revisi	85
Gambar 4.24	Tampilan cover depan sebelum revisi	86
Gambar 4.25	Tampilan cover depan sesudah revisi	86
Gambar 4.26	Tampilan menu Materi sebelum revisi	87
Gambar 4.27	Tampilan menu Materi sesudah revisi	87
Gambar 4.28	Tampilan Simulasi sebelum revisi	89
Gambar 4.29	Tampilan Simulasi sesudah revisi	89
Gambar 4.30	Tampilan Quiz sebelum revisi	90
Gambar 4.31	Tampilan Quiz sesudah revisi	90
Gambar 4.32	Tampilan Equation sebelum revisi	91
Gambar 4.33	Tampilan Equation sesudah	92

	revisi	
Gambar 4.34	Tampilan Materi cermin cekung dan cermin cembung sebelum revisi	92
Gambar 4.35	Tampilan Materi cermin cekung dan cermin cembung sesudah revisi	93
Gambar 4.36	Tampilan salah satu gambar cermin sebelum revisi	93
Gambar 4.37	Tampilan salah satu gambar cermin sesudah revisi	94
Gambar 4.38	Tampilan Menu utama	95

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Interval Kelas	52
Tabel 3.2	Kriteria Validitas	54
Tabel 3.3	Interval Kategori Respon Siswa	55
Tabel 4.1	Data Hasil Penilaian Ahli Media	71
Tabel 4.2	Data Hasil Penilaian Ahli Materi	73
Tabel 4.3	Data Hasil Penilaian oleh Guru IPA	74
Tabel 4.4	Kritik dan Saran dari para Ahli	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran 2	Surat Izin Penelitian
Lampiran 3	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
Lampiran 4	Rubrik Instrumen Penilaian
Lampiran 5	Data Penilaian Ahli Media
Lampiran 6	Data Penilaian Ahli Materi
Lampiran 7	Data Penilaian oleh Guru IPA
Lampiran 8	Angket Respon Siswa
Lampiran 9	Respon Siswa
Lampiran 10	Analisis Angket Respon Siswa
Lampiran 11	Produk Akhir
Lampiran 12	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
Lampiran 13	<i>ActionScript</i> Pengembangan Media
Lampiran 14	Hasil Wawancara dengan Guru IPA
Lampiran 15	Angket Kebutuhan Siswa
Lampiran 16	Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran merupakan aktifitas yang dilakukan guru dan peserta didik dalam lingkungan belajar yang membutuhkan komponen-komponen pembelajaran meliputi tujuan pembelajaran, materi, pendidik atau guru, peserta didik atau siswa, metode, media pembelajaran, situasi atau lingkungan dan evaluasi (Putra, 2013). Keberhasilan sebuah pembelajaran dapat dicapai melalui pembentukan komunikasi yang efektif antar komponen belajar diantaranya siswa, guru, serta metode pembelajaran yang mendukung (Nurudin, 2015).

Data hasil wawancara dengan salah satu guru IPA mengatakan bahwa sebaik apapun penguasaan terhadap materi jika penguasaan kelasnya buruk, pasti kegiatan pembelajaran tidak akan berjalan dengan efektif. Selain itu, penggunaan sumber dan media belajar juga harus disesuaikan dengan kondisi siswa di kelas (Mulyo W, wawancara 25 September 2018).

Fisika merupakan bagian dari IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) atau sains, sains berkaitan dengan cara mempelajari alam secara sistematis berupa penemuan, fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip

serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkan pengetahuan di dalam kehidupan sehari-hari (Trisianawati, Saputra, dan Munawaroh, 2016). Melihat semua obyek yang dibahas dalam Fisika tentang alam, seharusnya siswa merasa senang saat pelajaran Fisika, karena dapat mempelajari secara detail hal-hal yang dialami dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan alam sekitar, namun yang terjadi di lapangan berbeda, siswa sering merasa jenuh dan kesulitan saat mengikuti pelajaran Fisika. Data yang didapatkan dari angket kebutuhan siswa kelas IX SMP Negeri 1 Kendal menunjukkan sebesar 78, 125 % siswa menyatakan bahwa Fisika itu sulit dan 21, 875 % siswa tidak mengalami kesulitan. Melihat fenomena tersebut, pihak terkait perlu mengusahakan peningkatan mutu pembelajaran Fisika di sekolah (Khoirudin, Wahyuningsih, dan Teguh R, 2013).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas mutu pembelajaran adalah dengan menciptakan metode pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Ada dua aspek yang menonjol dalam metodologi pembelajaran yaitu metode pembelajaran dan media pembelajaran. Metode pembelajaran Azhar Arsyad (2009) mengatakan, media merupakan

komponen sumber belajar atau wahana baik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Hasil observasi yang dilakukan di SMP N 1 Kendal diketahui bahwa media yang digunakan dalam pembelajaran hanya melalui buku (media cetak), walaupun guru pernah menggunakan power point untuk menyampaikan materi, tetapi hal tersebut tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan media yang kreatif dan inovatif untuk dapat merangsang siswa dalam memahami konsep-konsep Fisika dengan mudah.

Teknonogi dewasa ini sangat berkembang dengan pesat, hal ini dapat dilihat dari pemanfaatan dalam berbagai bidang kehidupan. Salah satu pemanfaatan teknologi yang sedang ramai adalah dalam bidang komunikasi. Salah satu pemanfaatannya dapat dijadikan media belajar. Hal ini dapat dijadikan sebagai salah satu kontribusi dalam bidang pendidikan. Menurut penelitian Khoirudin, dkk (2013), memanfaatkan teknologi komunikasi dan informasi di sekolah adalah salah satu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Berbagai penelitian baik di dalam maupun di luar negeri menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan ajar yang dikemas dalam bentuk media berbasis ICT

(*Information and Communication Technologies*) dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Oleh karena itu, guru hendaknya mampu berinovasi dan berkreasi dalam merencanakan suatu pembelajaran yang menarik dan bermakna bagi siswa. Salah satunya dengan menyajikan animasi dan atau suara dalam visualisasi materi (Anggraeni & Kustijono, 2013).

Membuat media pembelajaran dengan aplikasi *flash* berbasis *Android* merupakan salah satu contoh pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi. *Android* adalah sistem operasi perangkat bergerak *Smartphone* berbasis *linux* yang mencakup operasi sistem, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi pengembang untuk menciptakan aplikasi (Khahar, 2014). *Android* merupakan sistem operasi yang paling diminati di masyarakat karena memiliki kelebihan seperti sifat *open source* yang memberikan kebebasan para pengembang untuk menciptakan aplikasi, sedangkan kekurangannya yakni keterlambatan pengeluaran versi resmi oleh *Android* serta adanya ancaman *malware* (Anggraeni & Kustijono, 2013).

Hasil observasi selama beberapa hari di SMP Negeri 1 Kendal, didapatkan bahwa sekolah tersebut mengizinkan siswanya membawa *smartphone* dalam

pembelajaran. Hal ini seharusnya dapat dimanfaatkan oleh siswa dengan baik. Mereka dapat mencari tahu semua yang berkaitan dengan pelajaran melalui *Smartphone*. Namun tidak demikian, menurut data hasil angket kebutuhan siswa diketahui bahwa 12,625 % siswa menggunakan *Smartphone* untuk bermain *game*, 18,75% untuk media sosial, 21,875 % untuk pencarian materi, serta 43,75 % digunakan untuk bermain *game*, media sosial dan pencarian materi. Untuk mengatasi ketidakefektifan penggunaan *smartphone* pada siswa, maka diperlukan media pembelajaran yang berbasis *Android*.

Cahaya merupakan salah satu materi fisika yang memerlukan berbagai media dalam penyampaiannya agar dapat dipahami oleh siswa. Misal nya saja konsep mengenai pembentukan bayangan pada cermin. Siswa merasa kebingungan saat memahami konsep serta dalam penerapan berbagai contoh soal dalam materi ini. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan media yang dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep tersebut dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada melalui *Android* sehingga penggunaan *Android* dapat lebih berguna dalam hal pendidikan.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII Berbasis *Android*”

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengembangkan media simulasi fisika pada materi Cahaya berbasis *Android* ?
2. Bagaimana kelayakan produk media simulasi fisika pada materi Cahaya berbasis *Android* ?
3. Bagaimana respon siswa terhadap media simulasi fisika materi Cahaya berbasis *Android* ?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mengembangkan media simulasi fisika pada materi Cahaya berbasis *Android*.
- b. Mengetahui kelayakan produk media pembelajaran berupa simulasi fisika pada materi pokok Cahaya berbasis *Android*.

- c. Mengetahui respon siswa terhadap media simulasi fisika pada materi Cahaya berbasis *Android*.

2. Manfaat Penelitian

a. Bagi Siswa

Memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran serta memotivasi siswa untuk lebih giat belajar. Memberi kemudahan dalam belajar kapanpun dan dimanapun. Meningkatkan daya tarik siswa terhadap materi pembelajaran yang di ajarkan.

b. Bagi Guru

Memberikan pengetahuan kepada guru tentang pemanfaatan *Android* dalam mendukung proses belajar mengajar. Dapat dijadikan referensi pengembangan media pembelajaran yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran. Memberikan media pembelajaran alternatif dalam mengajarkan materi cahaya berbasis *Adobe Flash CS6*

c. Bagi Peneliti

Mampu memberikan kontribusi untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kedepannya.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian kali ini adalah:

1. *Hardware*

Produk media simulasi fisika berupa sebuah media yang dapat dioperasikan dengan *smartphone Android* dengan ukuran sebesar 23 MB.

2. *Software*

Produk media simulasi fisika ini dibuat dengan *software Adobe Flash CS6*.

3. Isi/konten

Produk ini berisi tentang:

- a. Produk media simulasi yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai sarana untuk menunjang siswa dalam memahami pelajaran fisika terutama materi Cahaya serta sebagai motivasi agar lebih giat belajar.
- b. Produk media simulasi ini dirancang agar dapat dapat dipahami dengan mudah sehingga siswa tidak merasa bosan saat mengikuti pelajaran.
- c. Produk yang dikembangkan dilengkapi dengan materi yang sesuai dengan kurikulum

2013 ditambah dengan latihan soal yang mampu mengasah pikiran siswa.

- d. Produk media simulasi berbasis *Android* dirancang menggunakan animasi dan simulasi yang divisualisasikan dengan gambar-gambar bergerak dan dapat diubah-ubah untuk beberapa variabel tertentu.

E. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam penelitian kali ini meliputi:

1. Produk media simulasi fisika berbasis *Android* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang sesuai dengan KI dan KD untuk siswa SMP/MTs materi Cahaya.
2. Produk media simulasi fisika berbasis *Android* yang dikembangkan dapat memenuhi kriteria kebenaran, keluasan, kedalaman konsep, kesesuaian dengan KI dan KD, tata bahasa yang benar, rekayasa perangkat lunak, serta tampilan yang menarik sehingga dapat dikategorikan media pembelajaran dengan kualitas baik.
3. Produk media simulasi fisika berbasis *Android* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang didalamnya terdapat

materi yang disertai simulasi sehingga membuat siswa mudah dalam memahami pelajaran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Media Simulasi dalam Pembelajaran Fisika

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar'. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, alat elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

AECT (*Association of Education and Communication Technology*) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan informasi. Disamping sebagai sistem penyampai atau pengantar, media yang sering diganti dengan kata mediator, dengan istilah mediator media menunjukkan fungsi atau perannya, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar, yaitu siswa dan isi pelajaran. Ringkasnya, media adalah alat yang

menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan atau informasi dalam pengajaran (Arsyad, 2014).

Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan suatu alat yang membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik (Kustandi dan Sutjipto, 2013).

بِ الْقَلَمِ وَمَا يَسْطُرُونَ ﴿١﴾

1. *Nun, demi kalam dan apa yang mereka tulis,*

Dalam ayat diatas Allah bersumpah demi pena yang biasa digunakan untuk menulis oleh malaikat atau oleh siapa pun, dan juga demi apa yang mereka tuliskan. Salah satu media yang digunakan untuk menulis adalah pena. Dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran harus menggunakan sebuah media (Kemenag n.d, diakses 21 Juli 2019).

b. Fungsi Media Pembelajaran

Menurut Kemp dan Dayton (1985:28), fungsi utama dari media pembelajaran yaitu:

- 1) Memotivasi minat atau tindakan: media pembelajaran dapat direalisasikan dengan teknik drama atau hiburan agar melahirkan minat dan merangsang para siswa untuk bertindak.
- 2) Menyajikan informasi: media pembelajaran dapat digunakan dalam rangka penyajian informasi di hadapan sekelompok siswa.
- 3) Memberi instruksi: informasi yang terdapat dalam media harus melibatkan siswa baik dalam benak atau mental maupun dalam aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi.

c. Manfaat Media dalam Pembelajaran

Secara umum kegunaan media pendidikan adalah sebagai berikut:

- 1) Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya.

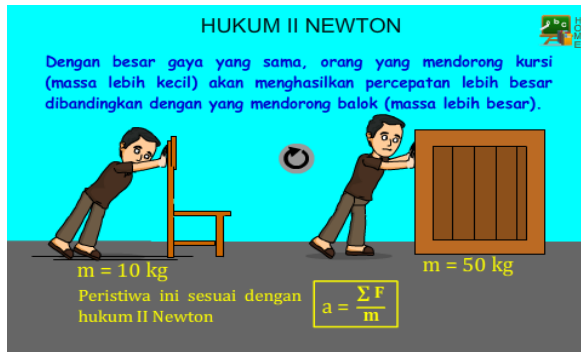
- 3) Menanggulangi keterbatasan daya indra, ruang dan waktu, seperti misalnya:
 - a) Objek atau benda yang terlalu besar langsung di ruang kelas dapat diganti dengan foto, slide, realita, film, atau model.
 - b) Objek yang berukuran terlalu kecil yang tidak tampak oleh indera dapat disajikan dengan bantuan mikroskop, film, atau slide.
 - c) Kejadian langka yang sudah dilalui dimasa lalu dapat diputar kembali melalui rekaman video, film maupun foto.
 - d) *Timelapse* atau *high speed photography* fasilitas pembantu untuk bagaimana gerak yang terlalu lambat dan terlalu cepat
 - e) Objek atau proses yang terlalu rumit misalnya peredaran darah dapat disajikan dengan film, gambar, slide, atau simulasi komputer.
 - f) Kejadian atau percobaan yang membahayakan dapat disimulasikan dengan media seperti komputer, film, dan video.
- 4) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa mengenai

peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya (Arsyad, 2014).

d. Simulasi dalam Pembelajaran

Simulasi berasal dari kata “*Simulate*” artinya pura-pura atau berperilaku seolah-olah (Sujana, 2009). *Simulation* juga berarti tiruan atau perbuatan yang pura-pura saja. Simulasi sebagai metode penyajian memiliki arti sebagai suatu usaha untuk memperoleh pemahaman dasar suatu prinsip atau keterampilan tertentu melalui proses kegiatan atau latihan dalam situasi tiruan (tidak sesungguhnya). Simulasi dalam metode mengajar bertujuan untuk menjelaskan sesuatu (bahan pelajaran) melalui proses tingkah laku buatan/imitasi sehingga terlihat seperti keadaan sebenarnya (Larasati, 2014).

Contoh simulasi pada pembelajaran fisika dapat ditunjukkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Syarifudin (2017) yang mengembangkan aplikasi *mobile learning* sebagai penunjang pembelajaran Fisika pada materi Hukum Newton sebagai berikut:



Gambar 2.1. Simulasi pada Pembelajaran fisika materi Hukum Newton

2. Adobe Flash Profesional CS6

a. Pengertian dan Perkembangan

Flash merupakan gambar bergerak yang terbentuk dari sekumpulan obyek gambar yang disusun beraturan mengikuti alur pergerakan yang telah ditentukan pada setiap pertambahan waktu (Anggraeni dan Kustijono, 2013).

Adobe Flash adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *extension* .swf dan dapat diputar dijalankan dengan menggunakan *Adobe*

Flash Player. Selain itu, *Flash* menggunakan bahasa pemrograman bernama *ActionScript* yang dapat menghasilkan suatu animasi menjadi lebih interaktif. Tidak heran jika banyak yang menggunakan *flash* untuk membuat animasi interaktif yang kemudian dipasang di *website* agar *website* mereka menjadi lebih menarik (Darmawan, 2012).

Tahun 1996 adalah awal diperkenalkannya *Macromedia Flash* sebagai perangkat lunak komputer yang digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi. Awal rilis, *Flash* menggunakan bahasa pemrograman *ActionScript 1.0* yang muncul pertama kalinya di *Macromedia Flash 5*. Pada akhir tahun 2005, perusahaan raksasa *Adobe* mengakuisisi *Macromedia* dan semua produk-produknya, sehingga yang sebelumnya adalah *Macromedia Flash* telah berubah menjadi *Adobe Flash*. *Adobe* terus mengembangkan *Flash* menjadi perangkat pembuat animasi dengan interface yang user friendly, ditambah dengan beberapa fitur pendukung *Adobe Flash CS6* menjadikan proses

pembuatan animasi menjadi lebih mudah dan hasil yang lebih baik (Saputro, 2016).

b. Tampilan awal *Adobe Flash CS6*

Tampilan awal yang muncul saat kita pertama kali memulai *Adobe Flash CS6* dapat dilihat dalam Gambar 2.2. berikut :



Gambar 2.2. Tampilan awal *Adobe Flash CS6*

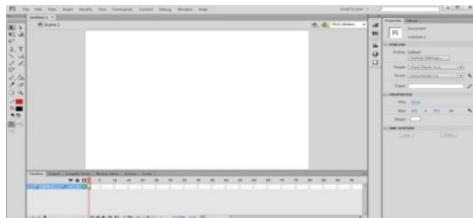
Keterangan:

- 1) *Create from Template*, untuk membuka lembar kerja baru menggunakan *template* yang tersedia.
- 2) *Open a Recent Item*, untuk membuka *file* yang pernah disimpan atau dibuka sebelumnya.
- 3) *Create New*, untuk membuka lembar kerja baru dengan beberapa pilihan *script* yang tersedia.

4) *Learn*, untuk membuka jendela *Help* yang berguna untuk mempelajari perintah tertentu (Andi, 2013).

c. Jendela utama

Merupakan jendela awal untuk memulai pembuatan program. Tampilan jendela utama dapat dilihat seperti pada Gambar 2.3.



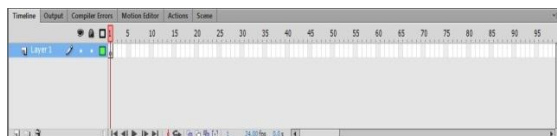
Gambar 2.3. Jendela utama *Adobe Flash CS6*

1) *Menu bar*, terdiri dari banyak perintah yang digunakan untuk mengoperasikan *Adobe Flash CS6*.



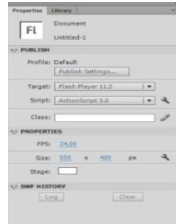
Gambar 2.4. *Menu bar*

2) *Timeline*, mengatur durasi animasi, penempatan layer, dan penempatan *script*. Seperti terlihat pada Gambar 2.5.



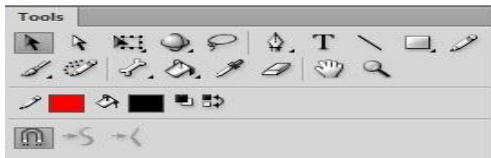
Gambar 2.5. *Timeline*

- 3) *Panel Properties*, menampilkan parameter objek yang dibuat. Seperti terlihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. *Panel Properties*

- 4) *Toolbox*, sekumpulan alat yang digunakan untuk membuat sebuah teks maupun objek. Seperti terlihat pada Gambar 2.7.



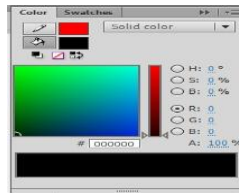
Gambar 2.7. *Toolbox*

- 5) *Stage*, lembar kerja yang digunakan untuk membuat atau mendesain objek yang akan dianimasikan. Seperti terlihat pada Gambar 2.8.



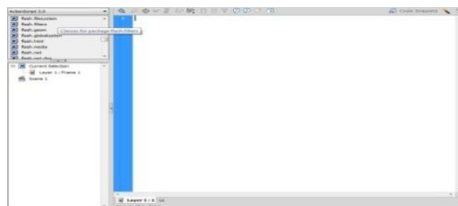
Gambar 2.8. *Stage*

- 6) *Panel Color*, digunakan untuk memodifikasi warna pada objek terpilih. Seperti terlihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. *Panel Color*

- 7) *Actions Panel*, tempat untuk menuliskan perintah *ActionScript* saat membuat animasi interaktif, seperti yang terlihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. *Actions Panel*

(Saputro, 2016).

3. *Android*

Android adalah sistem operasi perangkat bergerak pada *Smartphone* berbasis *linux* yang mencakup operasi sistem, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi

pengembang untuk menciptakan suatu aplikasi (Khahar, 2014). Hal inilah yang menjadi dasar penyusunan skripsi pengembangan ini. Selain itu penggunaan *Android* juga mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Menurut Rachman (2012:1) pertumbuhan *Android* di Indonesia mencapai 1500 persen, hal ini disebabkan karena sistem operasi *Android* memungkinkan pengguna mendapatkan aplikasi yang beraneka ragam dan memiliki manfaat yang bermacam-macam.

Menurut Wandy Damarullah, et al. (2013:80) dalam Sulistyio (2018) *Android* adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat seluler yang memiliki layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Menurut Timotius Witono dan Raphael Susanto, (2012:144) *Android* memiliki *platform* dengan empat karakteristik yaitu terbuka, semua aplikasi dibuat sama, memecahkan hambatan pada aplikasi, dan pengembangan aplikasi yang cepat dan mudah, penjelasannya sebagai berikut:

1) Terbuka

Android dibangun untuk benar-benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan,

mengirim pesan teks, menggunakan kamera, dan lain-lain. *Android* menggunakan sebuah mesin *virtual* yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan sumber daya memori dan perangkat keras yang terdapat di dalam perangkat. *Android* merupakan *opensource*, dapat secara bebas diperluas untuk memasukkan teknologi baru yang lebih maju pada saat teknologi tersebut muncul. *Platform* ini akan terus berkembang untuk membangun aplikasi *mobile* yang inovatif.

2) Semua aplikasi dibuat sama

Android tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga (*third-party application*). Semua aplikasi dapat dibangun untuk memiliki akses yang sama terhadap kemampuan sebuah telepon dalam menyediakan layanan dan aplikasi yang luas terhadap para admin.

3) Memecahkan hambatan pada aplikasi

Android memecah hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif. Misalnya, pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari *web* dengan data pada ponsel

seseorang seperti kontak admin, kalender, atau lokasi geografis.

4) Pengembangan aplikasi yang cepat dan mudah

Android menyediakan akses yang sangat luas kepada admin untuk menggunakan *library* yang diperlukan dan *tools* yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi yang semakin baik. *Android* memiliki sekumpulan *tools* yang dapat digunakan sehingga membantu para pengembang dalam meningkatkan produktivitas pada saat membangun aplikasi yang dibuat (Sulistyo, 2018).

4. Cahaya

a. Pengertian Cahaya

Cahaya merupakan suatu gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan perantara (medium). Cahaya merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s, artinya dalam waktu satu sekon cahaya dapat menempuh jarak 300.000 km (Wasis dan Irianto, 2008).

b. Sifat-sifat cahaya

Cahaya memiliki sifat diantaranya yaitu cahaya dapat merambat lurus, cahaya dapat dipantulkan, Cahaya dapat dibiaskan, Cahaya dapat menembus

benda bening, Cahaya dapat terpolarisasi, dan Cahaya dapat diuraikan (Widodo *et al.*, 2009).

c. Pemantulan Cahaya

Saat seberkas sinar merambat dalam satu medium kemudian menemui suatu bidang batas dengan medium lainnya, sebagian cahaya yang datang akan mengalami pemantulan (Serway and Jewett, 2010).

d. Pembiasan Cahaya

Ketika seberkas sinar cahaya mengenai sebuah permukaan bidang batas yang memiliki dua medium yang berbeda, misalnya sebuah permukaan udara dan kaca, sinar tersebut akan dipantulkan kembali ke medium pertama dan atau akan dibiaskan ke medium kedua. Perubahan cepat rambat cahaya yang berbeda kerapatannya disebut pembiasan (Tipler, 2001).

Hukum-hukum Pembiasan Cahaya:

Hukum I Pembiasan berbunyi

"Sinar datang, sinar bias dan garis normal terletak pada satu bidang datar"

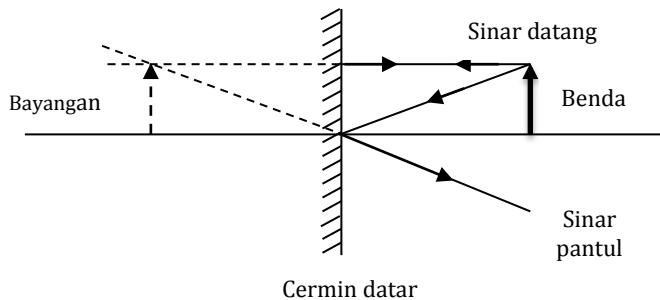
Hukum II Pembiasan berbunyi :

"Jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat ($n_1 < n_2$), maka sinar akan dibelokkan mendekati garis normal. Jika sinar

datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat ($n_1 > n_2$), maka sinar akan dibelokkan menjauhi garis normal" (Supiyanto, 2006).

e. Pemantulan pada cermin datar

Cermin datar adalah sebuah bidang datar yang dilapisi dengan bahan yang bersifat memantulkan cahaya pada salah satu permukaannya (Pratiwi P, dkk, 2008). Proses pembentukan bayangan pada cermin datar dapat dilihat pada gambar 2.11.



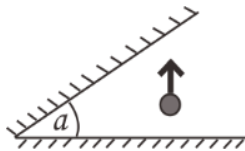
Gambar 2.11. Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar (Wasis dan Irianto, 2008).

Sifat-sifat bayangan yang dihasilkan cermin datar

- a. Bila benda nyata di depan cermin datar, maka cermin akan membentuk bayangan maya dari benda nyata, yang sama besar.

- b. Bayangan dan benda terletak sama jauh dari permukaan cermin.
- c. Kedudukan bayangan dibalik.
- d. Bayangan dan benda sama besar (Supiyanto, 2006).

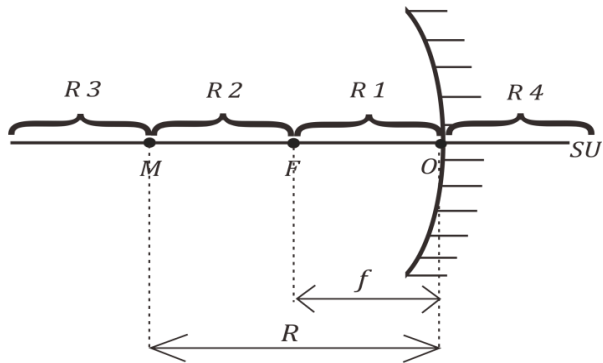
Jika sebuah benda berada di antara dua cermin yang membentuk sudut α , maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pemantulan yang berulang-ulang bergantung pada sudut yang dibentuk oleh kedua cermin. Jika sudut di antara kedua cermin adalah α , maka akan dibentuk bayangan sebanyak $\frac{360}{\alpha} - 1$ (Sarojo, 2011).



Gambar 2.12. Sudut antara dua cermin
(Widodo *et al.*, 2009)

- f. Pemantulan pada cermin cekung

Cermin cekung merupakan cermin yang bidang pantulnya melengkung ke dalam. Cermin cekung memiliki sifat mengumpulkan cahaya (konvergen). Bagian-bagian cermin cekung di antaranya dapat dilihat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13. Bagian- bagian cermin cekung
(Widodo *et al.*, 2009).

Keterangan :

O = titik pusat bidang cermin

F = titik fokus

M = titik pusat kelengkungan cermin

f = jarak fokus cermin (cm)

R = jari-jari cermin (cm)

SU = sumbu utama

$R1$ = ruang 1

$R2$ = ruang 2

$R3$ = ruang 3

$R4$ = ruang 4

Cermin cekung memiliki tiga sinar istimewa yaitu:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus F .

- 2) Sinar datang melalui titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang yang melalui titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali melalui titik M (Kanginan, 2013).

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cekung dapat dinyatakan dengan persamaan (2.1) berikut:

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} \quad (2.1)$$

Perbesaran bayangan pada cermin cekung didapatkan dengan persamaan (2.2)

$$M = \left| \frac{s_i}{s_o} \right| = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| \quad (2.2)$$

Hubungan antara f dan R dinyatakan dengan persamaan (2.3)

$$f = \frac{1}{2}R \quad (2.3)$$

Keterangan:

h_o = tinggi benda

h_i = tinggi bayangan

s_o = jarak benda

s_i = jarak bayangan

f = jarak fokus

R = jari jari (Widodo *et al.*, 2009).

Sifat bayangan pada cermin cekung

Berdasarkan Dalil Esbach, bayangan benda pada cermin dapat ditentukan berdasarkan ruang benda dan ruang bayangan atau dapat di jabarkan sebagai berikut :

(1) $R_{\text{benda}} + R_{\text{bayangan}} = 5$.

(2) Untuk benda nyata dan tegak berlaku:

- Bayangan yang terletak di depan cermin bersifat nyata dan terbalik.
- Bayangan yang terletak di belakang cermin bersifat maya dan tegak.

(3) Apabila $R_{\text{bayangan}} > R_{\text{benda}}$ maka bayangan diperbesar.

Apabila $R_{\text{bayangan}} < R_{\text{benda}}$ maka bayangan diperkecil (Supiyanto, 2006).

g. Pemantulan pada cermin cembung

Sebuah cermin yang bidang pantulnya melengkung keluar disebut cermin cembung. Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan cahaya (divergen). Cermin cembung memiliki beberapa sinar istimewa yaitu :

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F.

- 2) Sinar datang menuju titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang menuju ke titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali (Widodo *et al.*, 2009).

Cermin cembung selalu menghasilkan bayangan *maya, tegak, diperkecil*. Hal ini di karenakan titik fokus cermin cembung terletak pada bagian belakang cermin, sehingga ruang benda selalu berada pada R4 maka bayangan yang dihasilkan selalu berada di R1 (Supiyanto, 2006).

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cembung dapat dituliskan dalam persamaan (2.4).

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} \quad (2.4)$$

Perbesaran bayangan pada cermin cembung didapatkan dengan perasamaan (2.5).

$$M = \left| \frac{S_i}{S_o} \right| = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| \quad (2.5)$$

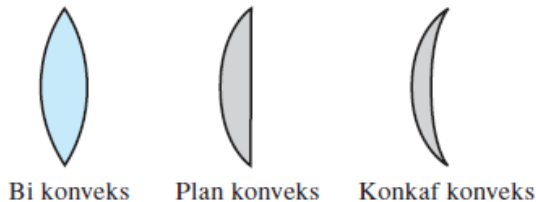
Hubungan antara f dan R dinyatakan dengan persamaan (2.6).

$$f = \frac{1}{2}R \quad (2.6)$$

Yang perlu di ingat, dalam cermin cembung nilai f, R, dan S_i selalu negatif (Widodo *et al.*, 2009).

h. Pembiasan pada lensa cembung

Lensa merupakan benda bening yang dibatasi dua bidang, dimana salah satu atau kedua permukaannya merupakan bidang lengkung. Lensa dibedakan menjadi lensa cembung dan lensa cekung. Lensa cembung merupakan benda yang mencembung pada bagian tengahnya. Lensa cembung disebut lensa positif dan memiliki sifat mengumpulkan sinar yang melewatinya (konvergen). Beberapa bentuk lensa cembung dapat dilihat pada gambar 2.14.

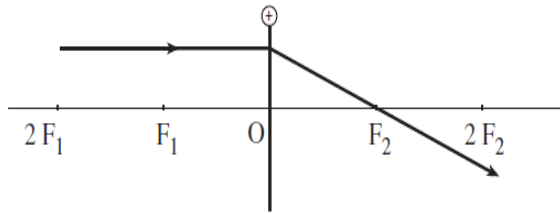


Gambar 2.14. Beberapa bentuk lensa cembung

(Widodo *et al.*, 2009)

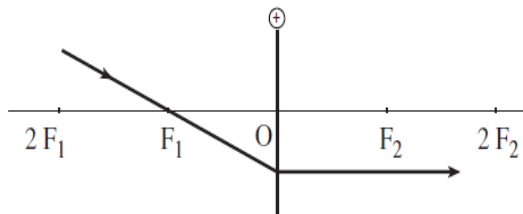
Lensa cembung memiliki 3 sinar istimewa, yaitu:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melewati titik fokus, seperti terlihat pada gambar 2.15 (a).



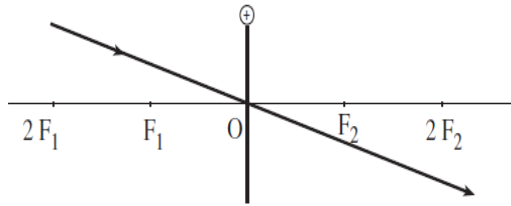
Gambar 2.15 (a). Sinar datang sejajar sumbu utama (Widodo *et al.*, 2009).

- 2) Sinar datang melalui titik fokus akan dibiaskan sejajar sumbu utama, seperti terlihat pada gambar 2.15 (b).



Gambar 2.15 (b). Sinar melalui titik fokus (Widodo *et al.*, 2009).

- 3) Sinar datang melalui pusat lensa akan diteruskan tanpa dibiaskan, seperti terlihat pada gambar 2.15 (c).



Gambar 2.15 (c). Sinar melalui pusat lensa
(Widodo *et al.*, 2009).

Menurut Supiyanto (2006), untuk melukiskan pembentukan bayangan pada lensa cembung dapat digunakan langkah berikut

- a) Pilih dua sinar utama kemudian lukiskan sinar tersebut.
- b) Sinar selalu datang dari depan lensa dan dibiaskan ke belakang.
- c) Perpotongan kedua sinar yang dilukis pada langkah a) adalah letak bayangan. Jika perpotongan didapat dari perpanjangan sinar bias, bayangan yang terjadi adalah maya dan dilukis dengan garis putus-putus.

Hubungan antara titik fokus (f), jarak benda (s) dan jarak bayangan pada lensa cembung dapat dituliskan dalam persamaan (2.7)

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} \quad (2.7)$$

Perbesaran bayangan pada lensa cembung didapatkan dengan persamaan (2.8)

$$M = \left| \frac{s_l}{s_i} \right| = \left| \frac{h_l}{h_o} \right| \quad (2.8)$$

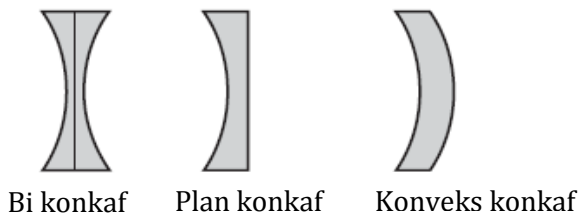
Kekuatan lensa dapat dirumuskan dengan persamaan (2.9)

$$P = \frac{1}{f} \text{ dioptri} \quad (2.9)$$

(Widodo *et al.*, 2009)

i. Pembiasan pada lensa cekung

Lensa cekung merupakan benda bening yang menipis bagian tengahnya dan mencembung bagian tepinya. Lensa cekung disebut juga lensa negatif yang memiliki sifat menyebarkan sinar yang melewatinya (divergen). Beberapa bentuk dari lensa cekung dapat kita lihat dalam gambar 2.16.

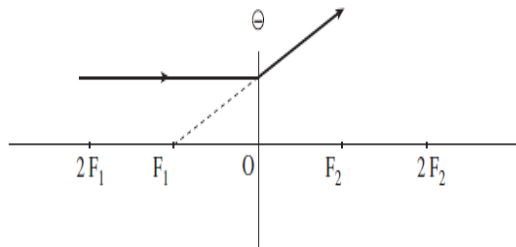


Gambar 2.16. Berbagai bentuk lensa cekung

(Widodo *et al.*, 2009)

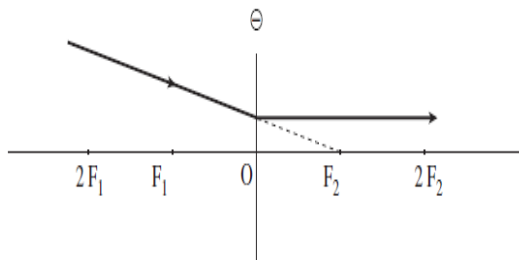
Tiga sinar istimewa lensa cekung:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan menjauhi titik fokus pada bagian depan lensa, seperti terlihat pada gambar 2.17 (a).



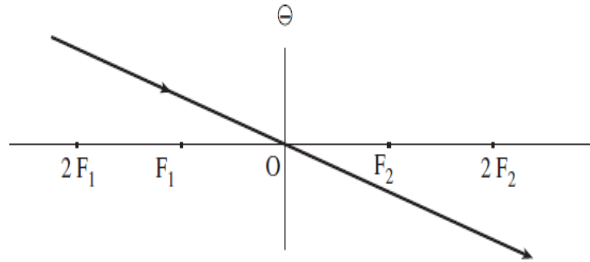
Gambar 2.17 (a). Sinar datang sejajar sumbu utama (Widodo *et al.*, 2009).

- 2) Sinar datang menuju titik fokus F_2 akan dibiaskan sejajar sumbu utama, seperti terlihat pada gambar 2.17 (b)



Gambar 2.17 (b). Sinar datang menuju titik fokus (Widodo *et al.*, 2009).

- 3) Sinar datang melalui pusat lensa akan dibiaskan berupa garis lurus, seperti terlihat pada gambar 2.17 (c).



Gambar 2.17 (c). Sinar datang melalui pusat lensa (Widodo *et al.*, 2009).

Cara melukiskan bayangan pada lensa cekung sama dengan lensa cembung. Meskipun demikian bayangan yang dihasilkan berbeda. Untuk lensa cekung, suatu benda nyata dan tegak di depan lensa akan selalu menghasilkan bayangan bersifat maya, tegak, dan diperkecil.

Hubungan antara titik fokus, jarak benda, dan jarak bayangan pada lensa cembung dapat dinyatakan dalam persamaan (2.10).

$$\frac{1}{S_o} + \frac{1}{S_i} = \frac{1}{f} \quad (2.10)$$

Perbesaran bayangan pada lensa cekung didapatkan dengan persamaan (2.11).

$$M = \left| \frac{S_i}{S_o} \right| = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| \quad (2.11)$$

Kekuatan lensa dapat dirumuskan seperti persamaan (2.12).

$$P = \frac{1}{f} \text{ dioptri} \quad (2.12)$$

(Widodo *et al.*, 2009).

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan deskripsi hubungan antara masalah yang diteliti dengan sumber-sumber kepustakaan yang relevan dan benar-benar terfokus pada tema yang dibahas sebagai dasar penelitian (Syarifudin, 2017). Beberapa penelitian terdahulu yang digunakan patokan peneliti diantaranya sebagai berikut :

Penelitian “Pengembangan Media Animasi Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Aplikasi *Flash* Berbasis *Android*” oleh Anggraeni dan Kustijono (2013) menunjukkan hasil penilaian dari ahli media dan ahli materi menyatakan bahwa media sangat baik sebesar 91,03% ditinjau dari komponen format, isi, kesederhanaan, keterpaduan, keseimbangan, bentuk, dan warna. Respon peserta didik terhadap media adalah sangat baik yaitu sebesar 91,72%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam

mengembangkan media animasi fisika dengan aplikasi *flash* berbasis *Android* harus memperhatikan: kesesuaian dengan materi, penampilan *avatar*, kombinasi warna teks dengan *background*, pergerakan obyek, penyesuaian ukuran layar, dan penggunaan bahasa. Kelemahan dari penelitian ini yaitu ukuran lembar kerja tidak disesuaikan dengan resolusi dari *Smartphone*. Kelebihan dari penelitian ini, *background* yang digunakan cukup menarik peserta didik (Anggraeni dan Kustijono, 2013).

Penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Menggunakan *Adobe Flash CS6* Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak dan Penerapannya” oleh Setia, Susanti, dan Kurniawan (2017) menunjukkan hasil uji coba didapatkan presentase tanggapan sebesar 80,1% yang artinya media pembelajaran Fisika ini layak digunakan sebagai media pembelajarann pada materi Hukum Newton Tentang Gerak dan diterapkan untuk SMA kelas X. Kelemahan dari media ini yaitu hanya bisa digunakan pada komputer atau laptop yang memiliki aplikasi *Adobe Flash CS6*. Kelebihan dari media ini yaitu animasi yang ditampilkan langsung ke layar, selain itu juga terdapat soal interaktif pada menu evaluasi sehingga siswa dapat melihat skor yang diperoleh dari tes akhir

yang dikerjakan secara langsung (Setia, Susanti, dan Kurniawan, 2017).

Penelitian “Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Menggunakan *Adobe Flash CS6* sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Newton untuk Siswa SMA Kelas X” oleh Syarifudin (2017) menunjukkan bahwa kualitas aplikasi *mobile learning* fisika kelas X SMA/MA pada materi hukum Newton tentang gerak menurut ahli media mendapatkan skor 3,5 dengan presentase kelayakan 87,50 % dengan kategori Sangat Baik (SB). Penilaian menurut ahli materi mendapatkan skor 3,41 dengan presentase kelayakan 85,30 % mendapatkan kualitas dengan kategori Sangat Baik (SB), dan penilaian menurut guru fisika SMA/MA kelas X mendapatkan skor 3,67 dengan presentase kelayakan 92,02 % dengan kategori Sangat Baik (SB). Berdasarkan hasil penilaian yang telah didapatkan tersebut, maka aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk digunakan dengan sedikit revisi. Kelemahan penelitian ini yaitu ukuran tampilan layar belum disesuaikan dengan resolusi layar pada *smarthphone* pada umumnya. Kelebihan dari penelitian ini yaitu terdapat video serta animasi pembelajaran yang mendukung (Syarifudin, 2017).

Penelitian “Desain Modul Praktikum Interaktif Berbasis *Adobe Flash Profesional CS6* Pada Praktikum Elektronika Dasar II Materi Transistor I” oleh Alex Kusuma (2018) menunjukkan hasil bahwa modul praktikum interaktif ini layak digunakan sebagai inovasi praktikum interaktif. Hal ini diperlihatkan dari jumlah rerata skor 3,72 dan persentase kelayakan 92,99% dengan kategori sangat baik (A) yang diberikan oleh ahli media, sedangkan dari ahli materi mendapatkan jumlah rerata skor 3,65 dan persentase kelayakan 91,7% dengan kategori sangat baik (A), dan dari asisten pendamping praktikum mendapatkan jumlah rerata skor 3,8 dan persentase kelayakan 95,36% dengan kategori sangat baik (A). Kelemahan penelitian ini yaitu belum adanya audio yang menarik, serta video-video sebagai penunjang percobaan. Kelebihan dari penelitian ini yaitu adanya *pretest* secara interaktif (Kusuma, 2018).

Penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Simulasi *Game* Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola Untuk Mendukung Ketuntasan Hasil Belajar Siswa” oleh Abdillah dan Kustijono (2016) menunjukan hasil bahwa media interaktif berbasis simulasi *game* dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dengan skor 3,11 berdasarkan

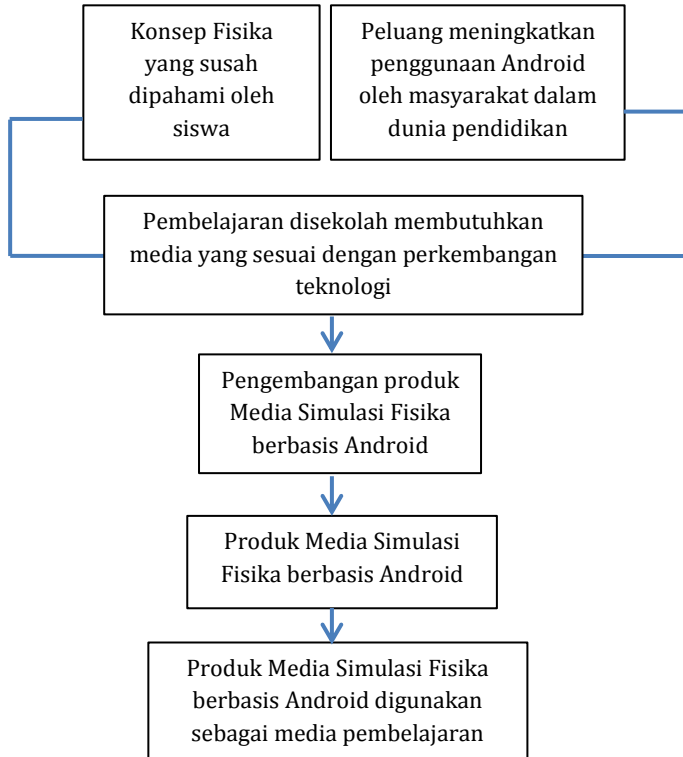
validasi dari dosen ahli. Sedangkan respon positif siswa diperoleh persentase sebesar 95,45% menyatakan media simulasi *game* sangat layak dan hasil belajar siswa diperoleh ketuntasan sebesar 73,33%. Adapun kepraktisan media pembelajaran berdasarkan keterlaksanaan media simulasi *game* dalam pembelajaran diperoleh persentase sebesar 84,00% dinyatakan terlaksana. Kelemahan dari penelitian ini yaitu sistematika bahasa yang kurang sesuai dengan EYD sehingga perlu diperhatikan. Kelebihan dari penelitian ini yaitu terdapat simulasi pada media yang dibuat sehingga siswa lebih interaktif dalam menggunakan media tersebut (Abdillah dan Kustijono, 2016).

Adapun letak perbedaan kajian pada lima penelitian di atas dengan yang akan peneliti lakukan, pertama, berbeda simulasi, tetapi sama dalam *software* yaitu menggunakan *Adobe Flash CS6* serta dapat digunakan dalam *Android*. Kedua, digunakan untuk media pembelajaran, tetapi berbeda materi serta tidak bisa digunakan dalam *Android*. Ketiga, sama-sama menggunakan *Adobe Flash CS6* dan diterapkan pada *Android*, tetapi berbeda dalam segi materi dan desain media. Keempat, sama-sama menggunakan *Adobe Flash CS6*, tetapi berbeda dalam penggunaan yaitu sebagai

virtual laboratorium dan media pembelajaran, serta tidak bisa digunakan pada *Android*. Kelima, sama-sama menggunakan simulasi, tetapi lebih cenderung ke *game* dan tidak diterapkan pada *Android*. Penelitian yang akan peneliti lakukan adalah untuk mengembangkan media simulasi fisika pada materi cahaya berbasis *Android*.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan uraian latar belakang serta tinjauan pustaka dengan serangkaian tujuan, kerangka berpikir dapat digambarkan dengan bagan sebagai berikut:



Gambar 2.18. Bagan Kerangka Berpikir

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas mutu pembelajaran adalah dengan menciptakan metode pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Salah satu langkah yang bisa dilakukan adalah dengan mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi atau media pembelajaran berbasis *Android*.

Sering kali *Android* yang dimiliki oleh siswa hanya digunakan untuk bermain game dan media sosial. Untuk mengatasi ketidakefektifan penggunaan *smartphone* di kalangan siswa maka diperlukan media pembelajaran yang berbasis *Android*.

Penggunaan *Android* sebagai pendukung dalam pembelajaran fisika diharapkan dapat bermanfaat bagi siswa untuk meningkatkan prestasi belajar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan yang menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D), yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk menghasilkan produk tersebut dibutuhkan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan, untuk menguji keefektifan produk tersebut agar dapat bermanfaat bagi masyarakat luas (Abdillah dan Kustijono, 2016). Pengembangan yang dilakukan mengenai pengembangan simulasi fisika pada materi cahaya kelas VIII berbasis *Android*.

Prosedur penelitian ini menggunakan model pengembangan menurut Brog and Gall. Secara prosedural model Brog and Gall terdiri dari 10 langkah yaitu, penelitian awal dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba produk awal, revisi produk utama, uji coba produk utama, revisi produk operasional, uji coba produk operasional, revisi produk final, dan diseminasi dan implementasi. Namun pada penelitian ini penulis

memberikan batasan hanya dalam tahap pengembangan dan belum pada tahap penerapan, sehingga hanya dilakukan uji terbatas.

B. Prosedur Pengembangan

Tahapan prosedur penelitian secara detail yang akan dilakukan oleh peneliti diantaranya :

1. Pengumpulan informasi

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan berbagai informasi mengenai penelitian yang akan dilakukan dengan cara melakukan observasi, wawancara, dan studi literatur guna mendukung penelitian pengembangan materi cahaya serta mencatat data apa saja yang diperlukan dalam penelitian.

2. Perencanaan

Pada tahap ini peneliti merumuskan tujuan penelitian, manfaat penelitian, dana dan alokasi waktu serta keterlibatan peneliti dalam penelitian.

3. Pengembangan Desain Produk

Membuat desain produk yang berupa media simulasi fisika berbasis *Android* pada materi Cahaya serta instrumen validasi produk. Produk dikembangkan dengan software *Adobe Flash CS6 ActionScript 3.0*.

4. Validasi Produk

Merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah suatu rancangan produk, dalam hal ini metode mengajar baru secara rasional dapat lebih efektif dibandingkan yang lama atau tidak (Sugiyono, 2016). Validasi produk dilakukan oleh dua dosen ahli media, dua dosen ahli materi dan satu guru IPA SMP/MTs.

5. Revisi Produk

Setelah produk divalidasi oleh para ahli, maka akan terlihat apa saja kelemahannya. Kelemahan tersebut yang harus diperbaiki oleh peneliti.

6. Uji Coba Produk

Setelah direvisi, produk akan di uji cobakan kepada 29 siswa kelas VIII A SMP N 1 Kendal, untuk mengetahui kelayakan dari produk yang telah dibuat oleh peneliti.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah para ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media, dan guru fisika SMP/MTs. Untuk ahli media dan ahli materi merupakan dosen fisika UIN Walisongo Semarang. Sedangkan untuk guru fisika merupakan guru SMP

Negeri 1 Kendal. Untuk uji coba produk dilakukan pada siswa kelas VIII-A SMP Negeri 1 Kendal.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan ketika peneliti melakukan pra riset. Data yang diambil berupa data deskriptif berdasarkan hasil pengamatan ketika kegiatan pembelajaran berlangsung di kelas. Observasi dilakukan di SMP Negeri 1 Kendal selama beberapa hari.

2. Wawancara

Dalam penelitian kali ini wawancara yang digunakan adalah wawancara tidak terstruktur. Peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan data, pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan (Sugiyono, 2016). Wawancara dilakukan dengan Bapak Wahyu Budi Mulyo W, S.Pd. pada tanggal 25 September 2019.

3. Angket

Angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2016). Angket pada penelitian ini diberikan siswa yang memuat pertanyaan-pertanyaan mengenai metode, hasil belajar, sumber belajar, materi fisika, fasilitas pembelajaran, dan juga respon siswa mengenai media pembelajaran. Angket juga diberikan kepada dosen ahli media, dosen ahli materi, serta guru IPA SMP/MTs. Instrumen yang disusun pada angket menggunakan skala *likert 1-5* yang dibuat dalam bentuk *checklist* dan angket respon siswa disusun dengan menggunakan skala *guttman*.

4. Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari berbagai pengumpulan data kemudian dilakukan analisis data. Data yang didapatkan pada penelitian kali ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang berupa kata, kalimat, maupun gambar sedangkan data kuantitatif adalah data yang berupa angka atau data kualitatif yang diangkakan (skoring) (Sugiyono, 2016).

Data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil observasi yang dilakukan untuk mengetahui beberapa potensi masalah, kemudian hasil saran dan masukan yang diberikan oleh ahli media, ahli materi, dan guru IPA SMP/MTs. Sedangkan data kuantitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil validasi ahli serta hasil uji respon yang diberikan kepada beberapa siswa. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian kali adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas Ahli

Uji validitas dilakukan oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, serta guru IPA SMP/MTs. Validasi dilakukan dengan memberikan instrumen penilaian materi dan media yang disusun dengan menggunakan skala *likert* yaitu: 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup, 2 = kurang, 1 = sangat kurang. Hasil dari uji validitas yang diperoleh dapat dihitung dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung rata-rata skor tiap aspek yang dinilai dengan Persamaan (3.1)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

Keterangan:

\bar{X} : skor rata-rata penilaian oleh ahli

$\sum X$: jumlah skor penilaian oleh ahli

N : jumlah butir soal

- b) Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi kalimat yang bersifat kualitatif. Kategori kualitatif ditentukan terlebih dahulu dengan mencari interval jarak antara kategori sangat baik (SB) sampai sangat kurang (SK) menggunakan Persamaan (3.2) (Syarifudin, 2017).

$$\text{jarak interval } (i) = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} \quad (3.2)$$

$$= \frac{5 - 1}{5}$$

$$= 0,80$$

Sehingga diperoleh kategori penilaian media pembelajaran sebagaimana terlihat dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1 Interval Kelas

Skor rata-rata	Kategori
$4,20 < X \leq 5,00$	Sangat Baik (SB)
$3,40 < X \leq 4,20$	Baik (B)
$2,60 < X \leq 3,40$	Cukup (C)
$1,80 < X \leq 2,60$	Kurang (K)
$1,00 < X \leq 1,80$	Sangat Kurang (SK)

- c) Menghitung persentase kelayakan dengan Persamaan (3.3)

$$\text{persentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penilaian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Jika hasil analisis data penilaian dari ahli media, ahli materi, dan guru fisika didapatkan hasil sangat baik (SB) atau baik (B) maka media simulasi fisika berbasis *Android* menggunakan *Adobe Flash CS 6* layak digunakan di lapangan. Jika dari hasil analisis data penilaian didapatkan hasil kurang (K) atau sangat kurang (SK) maka media simulasi fisika berbasis *Android* harus direvisi sehingga memenuhi kualitas yang layak.

Tabel 3.2 Kriteria Validitas

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	85,01 % - 100,00 %	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	70,01 % - 85,00 %	Valid, atau dapat digunakan namun perlu sedikit revisi
3.	60,01 % - 70,00 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi
4.	50,01 % - 60,00 %	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu banyak revisi
5.	1,00 % - 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh digunakan

2. Respon Siswa

Data yang diperoleh melalui angket respon siswa akan dianalisis dan diolah sehingga diperoleh bagaimana respon siswa terhadap media simulasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase sebagai berikut:

- a) Menghitung persentase respon siswa, data pada angket respon siswa ini berupa skala setuju = 1, dan tidak setuju = 0. Untuk mengetahui persentase respon siswa dengan Persamaan (3.4)

$$\text{presentase tiap pilihan} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan :

A = banyak siswa yang menjawab suatu pilihan
"Setuju atau Tidak setuju"

B = Jumlah siswa atau responden

- b) Mengubah skor rerata aspek kriteria yang berupa data kuantitatif menjadi kategori kualitatif. Rerata skor pendapat siswa dikonversikan (Riduwan dan Sunarto, 2011) seperti Tabel 3.3

Tabel 3.3 Interval Kategori Respon Siswa

Skor Rata-rata (\bar{X})	Kategori
76 – 100 %	Sangat Baik (SB)
51 – 76 %	Baik (B)
26 – 51 %	Kurang (K)
0 – 25 %	Sangat Kurang (SK)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Media simulasi yang dibuat oleh peneliti pada penelitian kali ini berupa suatu media berbentuk aplikasi yang dapat digunakan secara praktis dengan menggunakan *smartphone Android*. Pembuatan media simulasi berbasis *Android* ini menggunakan *software Adobe Flash CS6*. Tujuan dibuat media simulasi *Android* ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap materi IPA Fisika, serta untuk mengoptimalkan penggunaan *Android* dikalangan pelajar.

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil penelitian meliputi semua proses yang terdapat model pengembangan yang digunakan. Hasil penelitian pengembangan tersebut dirangkum dalam beberapa tahap sesuai dengan model pengembangan Borg and Gall yang terdiri dari 10 langkah, tetapi dalam penelitian ini hanya digunakan sampai langkah ke 6 yaitu pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan desain produk, validasi produk, revisi produk, dan uji coba produk.

1. Pengumpulan informasi

a) Observasi Sekolah

Observasi sekolah dilakukan untuk memperoleh informasi awal terkait penelitian yang akan dilakukan. Informasi didapatkan pada saat peneliti melakukan PPL di SMP Negeri 1 Kendal serta wawancara kepada salah satu guru di sekolah tersebut. Data yang didapatkan sebagai berikut :

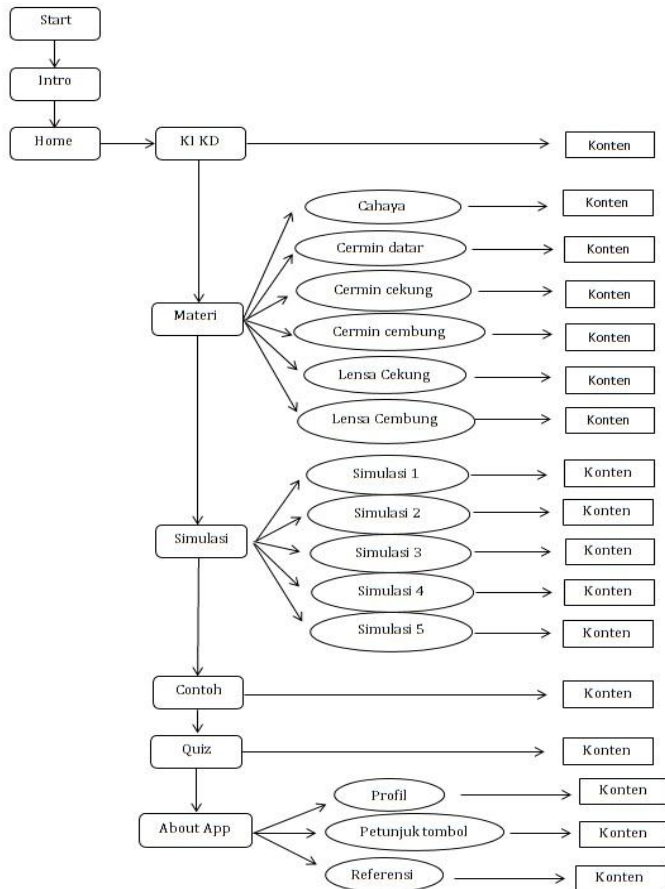
- 1) Pembelajaran IPA Fisika yang cenderung membosankan sehingga memerlukan solusi untuk membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran.
- 2) Metode pembelajaran yang dipakai hanya menggunakan metode ceramah.
- 3) Sumber pembelajaran yang digunakan hanya memakai buku cetak. Diperlukan beberapa sumber atau media lain untuk menunjang pembelajaran.
- 4) Peraturan disekolah yang memperbolehkan siswanya untuk menggunakan *smartphone Android* dalam pembelajaran. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk membuat media simulasi berbasis *Android*.

b) Kebutuhan *Software*

Peneliti menggunakan *Adobe Flash CS6* sebagai *software* pengembangan media ini. *Adobe Flash CS6* dipilih karena mampu menampilkan teks, gambar ataupun video. Pada *Adobe Flash CS6* terdapat *ActionScript 3.0* yang memungkinkan pembuatan kode-kode pemrograman pada simulasi bergerak yang akan dibuat oleh peneliti.

2. Perencanaan

Peneliti membuat rencana bagaimana tujuan yang akan dicapai serta bagaimana kontribusi untuk penelitian ini. Serta peneliti juga merencanakan waktu yang akan digunakan dalam penelitian. Perencanaan juga dilakukan terkait simulasi seperti apa yang akan dibuat dalam media nya. Rencana desain media simulasi dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Bagan Desain media Simulasi

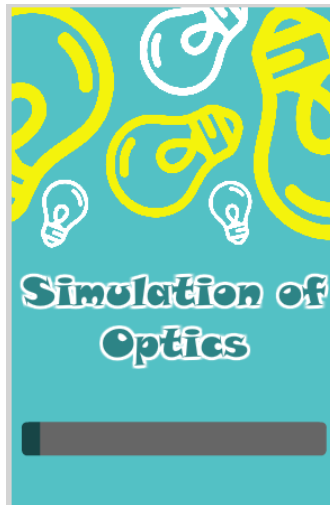
3. Pengembangan Desain Produk

Setelah membuat bagan desain perencanaan, tahap yang dilakukan penulis selanjutnya adalah membuat desain yang akan dibuat. Desain tersebut diantaranya ada desain start loading, awalan menu, menu

utama, menu KI dan KD, menu materi, menu simulasi, menu contoh, menu quiz, dan menu About App.

a) Desain start loading

Pada bagian ini media berisi loading singkat untuk masuk pada menu selanjutnya. Tampilan start loading dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan Start Loading

b) Desain Intro ke Menu

Bagian ini memuat tombol Menu agar dapat masuk ke Menu Utama. Selain tombol menu juga terdapat tombol sound dan close. Pengguna hanya perlu menekan tombol “MENU” untuk dapat masuk ke halaman Menu Utama. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3. Tampilan Intro Menu

c) Menu Utama

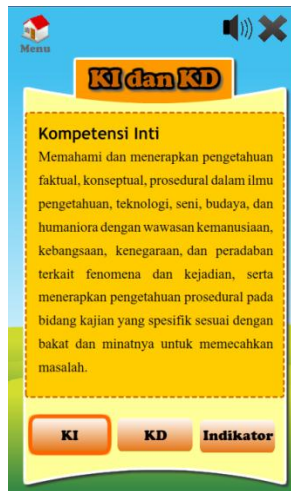
Menu utama terdapat beberapa button menu, yaitu, KI & KD, Materi, Simulasi, Contoh, Quiz, dan About App. Selain juga terdapat tombol menu, tombol sound, dan tombol exit. Tampilan Menu utama dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Menu Utama

d) KI dan KD

Menu KI dan KD memuat 3 konten yaitu, KI, KD serta Indikator. Terdapat tombol Menu Utama, tombol sound, serta tombol keluar yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Tampilan KI dan KD

e) Materi

Menu materi memuat beberapa menu di setiap sub materi, yaitu definisi cahaya, pemantulan pada cermin datar, pemantulan pada cermin cekung, pemantulan pada cermin cembung, pembiasan pada lensa cembung, dan pembiasan pada lensa cekung. Tampilan beberapa button materi dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Menu Materi

f) Simulasi

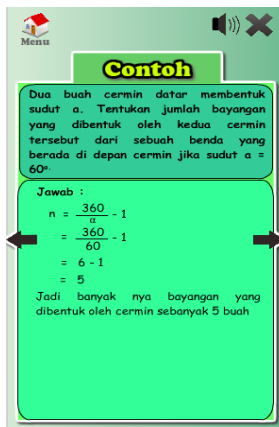
Pada menu simulasi terdapat 4 button menu lagi didalam nya. Button menu terbagi menjadi Simulasi 1, Simulasi 2, Simulasi 3, Simulasi 4. Seperti dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Menu Simulasi

g) Contoh Soal

Terdapat 6 buah contoh soal pada bagian ini, setiap frame soal terdapat tombol next dan back yang bertujuan untuk memudahkan pengguna berpindah dari contoh soal satu ke contoh soal lainnya. Tampilan nya dapat dilihat seperti Gambar 4.8.

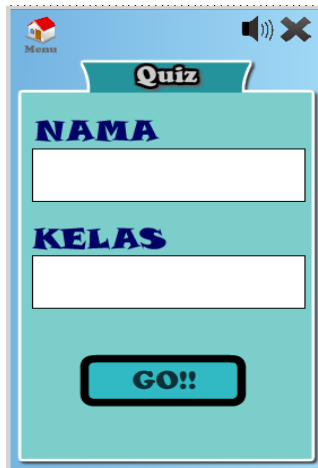


Gambar 4.8. Tampilan Contoh Soal

h) Quiz

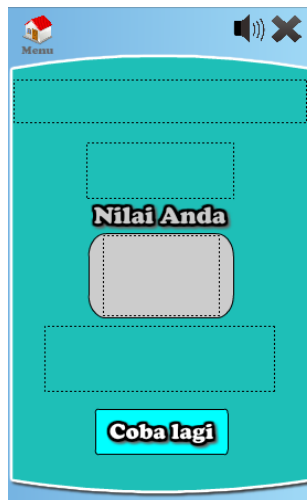
Untuk dapat masuk pada quiz pengguna harus mengisi terlebih dahulu identitas “NAMA” dan “KELAS”, seperti terlihat pada Gambar 4.9. Setelah mengisi keduanya pengguna harus mengerjakan soal sebanyak 20 soal. Tiap soal yang benar akan mendapatkan 5 poin, jadi jika pengguna berhasil menjawab semua pertanyaan

maka akan mendapatkan nilai 100 pada kolom nilai yang terlihat seperti Gambar 4.10.



The screenshot shows a mobile application interface with a light blue background. At the top left is a small red and white icon with the word "Menu" below it. At the top right are speaker and close (X) icons. In the center, a dark blue banner with the word "Quiz" in white is positioned above a light blue rectangular area. Inside this area, the word "NAMA" is written in bold blue letters above a white text input field. Below this, the word "KELAS" is written in bold blue letters above another white text input field. At the bottom of the light blue area is a black rounded rectangular button with the text "GO!!" in white.

Gambar 4.9. Tampilan Identitas diri

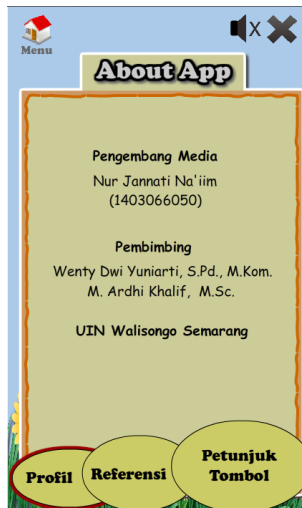


The screenshot shows the result screen of the application. It has the same top navigation elements as the previous screen. The main area has a light blue background with a dashed-line border. Inside, there is a small white rectangular box at the top. Below it, the text "Nilai Anda" is written in bold black letters. Underneath is a large, empty, light gray rounded rectangular box. At the bottom of the dashed area is another white rectangular box. Below the dashed area is a black rounded rectangular button with the text "Coba lagi" in white.

Gambar 4.10. Tampilan Hasil Quiz

i) About app

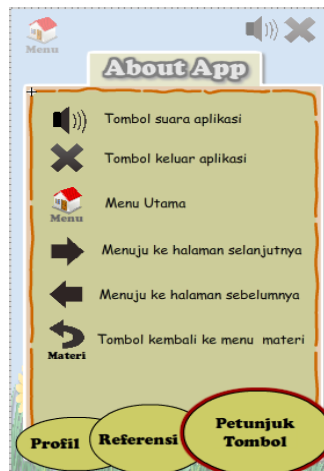
Pada bagian ini terdapat 3 button menu yaitu profil, referensi, dan petunjuk. Pada menu profil berisikan identitas penulis serta dosen pembimbing. Sedangkan untuk menu petunjuk tombol berisikan tentang fungsi dari berbagai tombol yang terdapat pada media tersebut. Dan untuk menu referensi berisikan sumber-sumber yang relevan dalam pembuatan media simulasi. Secara rinci dapat dilihat pada Gambar 4.11, Gambar 4.12 dan Gambar 4.13.



Gambar 4.11. Tampilan Profil Pengembang



Gambar 4.12. Tampilan Referensi

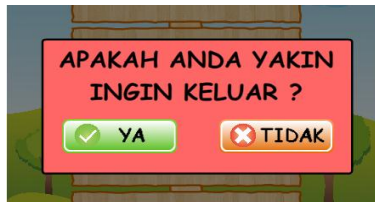


Gambar 4.13. Tampilan Petunjuk Tombol

j) Tombol keluar

Tombol keluar yang terdapat pada setiap halaman pojok kanan atas dari pengguna

berfungsi untuk keluar dari aplikasi, sebelum benar-benar keluar dari aplikasi akan ada pertanyaan “Apakah anda yakin ingin keluar ?” serta terdapat pilihan tombol “YA” dan “TIDAK”. Jika pengguna memilih tombol “TIDAK” maka akan kembali lagi ke aplikasi, sedangkan jika pengguna memilih tombol “YA”, maka aplikasi akan keluar, seperti pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14. Tampilan Tombol Keluar

k) Tombol sound

Selain tombol keluar pada setiap halaman pojok kanan atas juga terdapat tombol sound, untuk mengatur background suara apakah ingin dihidupkan atau dimatikan. Agar background suara tetap hidup maka tombol harus dalam keadaan on atau bisa dilihat pada Gambar 4.15. Sedangkan untuk mematikan suara maka kita harus menekan tombol sound sehingga berubah menjadi diam atau seperti pada Gambar 4.16.



Gambar 4.15. Tampilan Sound On



Gambar 4.16. Tampilan Sound off

4. Validasi Produk

Tahap validasi merupakan tahap penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan kepada beberapa responden. Penilaian ini dilakukan kepada 3 kelompok responden, yaitu ahli media, ahli materi, dan guru IPA SMP/MTs. Instrumen penilaian produk disesuaikan dengan instrumen penilaian bahan ajar yang disusun oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

Data hasil penilaian produk meliputi data penilaian produk dari ahli materi, ahli media serta guru IPA berupa skor kemudian dikonversikan menjadi lima kategori yaitu: Sangat Baik (SB), Baik (B) Cukup Baik (CB), Kurang Baik (K) dan Sangat Kurang (SK).

B. Hasil Uji Lapangan

1. Penilaian oleh Ahli media, ahli materi dan guru IPA

Penilaian ini dilakukan oleh tiga responden yaitu ahli media, ahli materi, dan guru IPA yang bertujuan untuk mengetahui kualitas media, materi yang sesuai dengan bahan ajar pada simulasi berbasis *Android*. Ketiga responden tersebut memiliki peran berbeda dalam memberikan penilaian dan masukan terhadap kelayakan produk media simulasi berbasis *Android*.

a. Ahli Media

Validasi oleh ahli media dilakukan untuk mengetahui kualitas media simulasi fisika berbasis *Android* sebagai media pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam mempelajari materi Cahaya. Ahli media memberikan masukan terhadap simulasi fisika berbasis *Android* sesuai bidang keahlian dalam media. Masukan tersebut kemudian digunakan sebagai perbaikan media simulasi fisika berbasis *Android* agar dapat digunakan oleh siswa dalam pembelajaran.

Media simulasi fisika berbasis *Android* diuji oleh 2 dosen ahli media yang berperan menilai aspek rekayasa perangkat lunak, aspek komunikasi

visual, dan aspek kebahasaan. Kedua dosen tersebut yaitu Arsini, M.Sc. (dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo) dan Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd (dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo). Hasil penilaian dari ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Hasil Penilaian Ahli Media

Aspek Penilaian	No	Validator		Skor	Σ Per Aspek	Skor rata-rata	Presentase Kelayakan
		I	II				
Rekayasa Perangkat Lunak	1	5	5	10	20	5,0	100 %
	2	5	5	10			
Komunikasi Visual	1	4	4	8	16	4,0	80 %
	2	4	4	8			
Kebahasaan	1	4	5	9	27	4,5	90 %
	2	5	4	9			
	3	4	5	9			
Jumlah Skor		31	32	63	63	4,5	90%
Jumlah Rerata Seluruh Skor							

Penilaian Media simulasi fisika berbasis *Android* yang dilakukan oleh dua ahli media berdasarkan aspek rekayasa perangkat lunak didapatkan skor 5,0 dan persentase kelayakan sebesar 100% dengan kategori Sangat Baik, untuk aspek komunikasi visual mendapatkan skor 4,0 dan

persentase kelayakan 80 % dengan kategori Baik sedangkan aspek kebahasaan mendapatkan skor 4,5 dengan persentase kelayakan 90% dan termasuk kategori Sangat Baik. Secara keseluruhan dari ketiga aspek didapatkan skor 4,5 dan persentase kelayakan sebesar 90%. Sehingga berdasarkan hasil penilaian, media yang dikembangkan menurut kedua ahli media dikategorikan Sangat Baik.

b. Ahli Materi

Ahli materi merupakan responden yang dianggap memiliki kemampuan dalam menilai baik dan buruk suatu media simulasi berbasis *Android* dari segi kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kebahasaan.

Media simulasi diuji oleh dua dosen yaitu Andi Fadllan, M.Sc. (dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo) dan Agus Sudarmanto, M.Sc. (dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo). Hasil rekap penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil Penilaian Ahli Materi

Aspek Penilaian	No	Validator		Skor	Σ Per Aspek	Skor rata-rata	Presentase Kelayakan
		I	II				
Kelayakan Isi	1	5	4	9	33	4,125	82,5 %
	2	5	4	9			
	3	5	3	8			
	4	4	3	7			
Kelayakan Penyajian	1	4	4	8	16	4,0	80 %
	2	5	3	8			
Kebahasaan	1	5	4	9	25	4,17	83,4 %
	2	5	4	9			
	3	4	3	7			
Jumlah Skor		42	32	74	74	4,1	82 %
Jumlah Rerata Seluruh Skor							

Penilaian Media simulasi fisika berbasis *Android* yang dilakukan oleh dua ahli materi berdasarkan aspek kelayakan isi mendapatkan skor 4,125 dan persentase kelayakan sebesar 82,5 % dengan kategori Baik, pada aspek kelayakan penyajian diperoleh skor 4,0 dan persentase kelayakan 80 % dengan kategori Baik, sedangkan pada aspek kebahasaan mendapatkan skor 4,17 dan persentasi kelayakan 83,4 % dengan kategori Baik. Berdasarkan hasil penilaian oleh kedua ahli materi pada ketiga aspek diperoleh skor 4,1 dan

persentase kelayakan 82 % sehingga dikategorikan Baik.

c. Guru IPA

Guru IPA merupakan responden yang menilai dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, rekayasa perangkat lunak, komunikasi visual serta kebahasaan. Pada penelitian kali ini, media simulasi fisika berbasis *Android* diuji oleh guru IPA dari SMP N 1 Kendal yaitu Wahyu BMW, S.Pd. Hasil penilaian oleh guru IPA dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Data Penilaian oleh Guru IPA

Aspek Penilaian	No	Validator	Σ Per Aspek	Skor rata-rata	Presentase Kelayakan
Kelayakan Isi	1.	5	19	4,75	86,67 %
	2.	5			
	3.	5			
	4.	4			
Kelayakan Penyajian	1.	5	10	5,0	100 %
	2.	5			
Rekayasa Perangkat Lunak	1.	5	9	4,5	90 %
	2.	4			
Komunikasi Visual	1.	4	8	4,0	80 %
	2.	4			
Kebahasaan	1.	5	13	4,3	86 %
	2.	4			
	3.	4			
Jumlah rerata seluruh skor			59	4,51	88,53 %

Penilaian media simulasi fiska berbasis *Android* yang dilakukan oleh guru IPA berdasarkan aspek kelayakan isi diperoleh skor rata-rata 4,75, aspek kelayakan penyajian diperoleh skor 5,0, sedangkan aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh skor 4,5, aspek komunikasi visual mendapatkan skor 4,0, serta aspek kebahasaan diperoleh skor 4,3. Hasil skor yang diperoleh dari penilaian oleh guru IPA dikategorikan Sangat Baik, dengan persentase kelayakan sebesar 88,53 %.

2. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan untuk memperbaiki produk agar sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Pada tahap ini data yang didapatkan berupa saran dan masukan dari responden atau para ahli agar media simulasi ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik. Kritik dan saran dari para responden dapat disajikan dalam Tabel 4.4

Tabel 4.4 Kritik dan Saran dari para Ahli

Responden	No	Kritik dan Saran
Ahli Media	1.	Penempatan tampilan di kanan kiri harus sama
	2.	Simulasi diberi judul, jika menggunakan navigasi <i>next</i> dan <i>back</i> .
	3.	Tombol navigasi pada menu <i>About app</i> harus dinonaktifkan.
	4.	Perlu penambahan simulasi untuk lensa cembung.
	5.	Musik pada media kurang tepat.
	6.	Perhatikan penulisan pada materi.
	7.	Perlu diperhatikan tampilan gambar pada cermin datar agar tidak ada yang terpotong.
Ahli Materi	1.	Pada cover depan ditambahkan kelas dan jenjang pendidikan.
	2.	Menu utama materi diberi penomoran agar mudah digunakan.
	3.	Icon pada menu materi disesuaikan dengan materi yang akan dijelaskan.
	4.	Ditambahkan button kembali ke menu simulasi.
	5.	Soal yang ditampilkan pada quiz cukup 10, tetapi jumlah bank soal ditambah.
	6.	Penulisan equation harus konsisten dan dicetak miring.
	7.	Menu cermin cembung dan cermin cekung masuk pada satu sub bab.
	8.	Pembuatan gambar cermin harus diperhatikan.
	9.	Beberapa konsep masih keliru dan perlu diperbaiki.
Guru IPA	1.	Tampilan dibuat lebih bervariasi dengan menambahkan gambar-gambar yang menarik bagi siswa.

3. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui respon siswa setelah menggunakan media simulasi fisika berbasis *Android* melalui angket. Angket respon siswa menggunakan skala *guttman* yang bernilai 1 (setuju) dan 0 (tidak setuju). Hasil konversi skor angket respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 10.

Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh rata-rata skor untuk indikator tampilan dan daya tarik sebesar 90, untuk indikator pemanfaatan media diperoleh skor 92, indikator penulisan dan kebahasaan mendapat skor 97, selanjutnya indikator kemudahan dalam pengoperasian mendapat skor 86, dan untuk indikator fitur diperoleh skor 86. Jika ditotal secara keseluruhan, rata-rata angket respon siswa terhadap media simulasi fisika berbasis *Android* mendapatkan persentase sebesar 90 % sehingga dikategorikan sangat baik.

C. Analisis Data

Penelitian pengembangan ini mengacu pada prosedur penelitian *Research and Development* (R&D) menurut Borg and Gall yang sudah direvisi oleh Sugiyono. Penelitian ini dimulai dari tahap awal

(pengumpulan informasi dan perencanaan), pengembangan desain produk, validasi produk dan uji coba produk. Uji lapangan dilakukan pada kelas VIII dengan jumlah 29 siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang dikembangkan.

1. Desain Produk

Tahap pengembangan desain produk ini dilakukan setelah melakukan tahap pengumpulan informasi dan perencanaan. Media simulasi berbasis *Android* ini dibuat dengan menggunakan *software Adobe Flash CS6* dengan *ActionScript 3.0*. Media simulasi berbasis *Android* ini memuat beberapa tampilan yaitu :

- a. Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar, yang memuat KI, KD, serta indikator yang akan dicapai ketika mempelajari materi cahaya
- b. Materi cahaya yang disusun sesuai dengan konsep dasar pada materi tersebut.
- c. Contoh, berisi contoh-contoh soal yang relevan dengan materi cahaya
- d. Simulasi cahaya yang memuat 5 simulasi terkait pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung, cermin cembung, lensa cekung, lensa cembung, dan penerapan cermin cembung pada kehidupan sehari-hari

- e. Quiz, merupakan bentuk evaluasi yang masing-masing pengguna akan mendapatkan 10 soal berbeda satu dengan lainnya.
 - f. About App, atau tentang aplikasi, berisi petunjuk penggunaan tombol, referensi, serta biodata penulis.
2. Validasi Produk

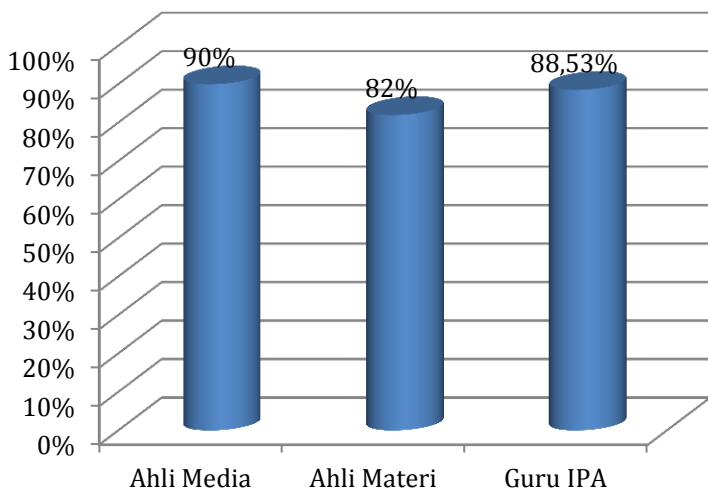
Penilaian media simulasi fisika materi cahaya kelas VIII dengan aplikasi *flash cs6* berbasis *Android* dilakukan oleh tiga responden yaitu ahli media, ahli materi, dan guru IPA SMP N 1 Kendal.

Data yang diperoleh pada tahap validasi untuk ahli media yang meliputi aspek rekayasa perangkat lunak, aspek komunikasi visual, dan kebahasaan memperoleh persentase 90 % dengan kategori sangat baik seperti yang terlihat pada Tabel 4.1. Penilaian ahli materi meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kebahasaan mendapatkan persentase 82 % dengan kategori baik seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Penilaian yang ketiga dilakukan oleh guru IPA yang menilai aspek rekayasa perangkat lunak, komunikasi visual, kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kebahasaan dapat dikategorikan

sangat baik dengan persentase 88,53 % sebagaimana pada Tabel 4.3.

Pada tahap ini juga diperoleh data kualitatif berupa saran dan masukan baik dari dosen ahli maupun guru IPA yang bersifat membangun guna menyempurnakan media ini. Secara keseluruhan media simulasi fisika berbasis *Android* yang dikembangkan memerlukan revisi pada bagian tertentu.

Penilaian dari ahli media, ahli materi dan guru IPA secara keseluruhan dapat dilihat seperti pada grafik 4.1 berikut ini



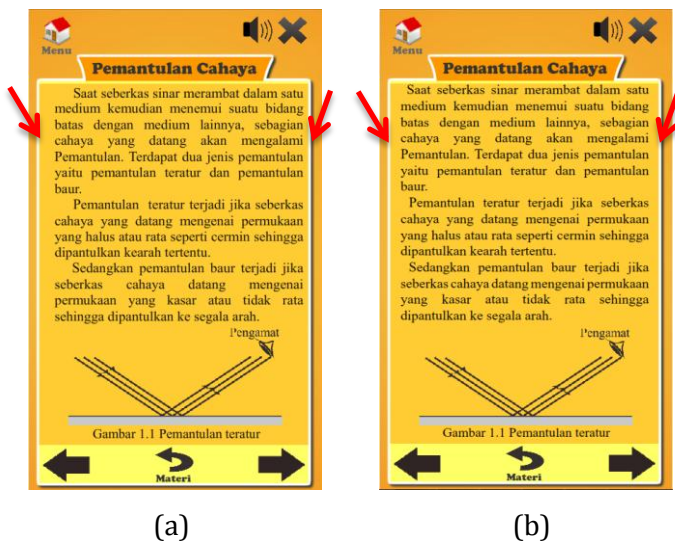
Grafik 4.1. Grafik Penilaian oleh Ahli dan Guru IPA

3. Revisi Produk

Setelah penilaian terhadap produk tahap selanjutnya yaitu revisi produk. Revisi produk dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari ahli media, ahli materi, dan guru IPA. Beberapa revisi yang diberikan oleh para ahli dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Ahli Media

- 1) Penempatan tampilan di kanan kiri harus sama



Gambar 4.17. (a) Tampilan materi sebelum revisi (b) Tampilan sesudah revisi

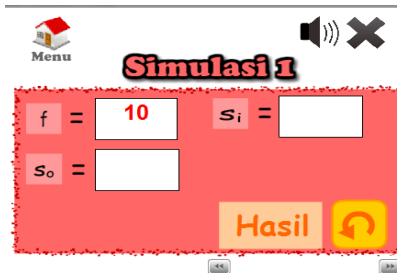
Pada gambar 4.17 terlihat tampilan isi materi terdapat perbedaan dari sebelum revisi

yang terlalu menjorok kekiri setelah revisi rata kanan-kiri sudah sama

- 2) Simulasi diberi judul, jika menggunakan navigasi next dan back



Gambar 4.18. Tampilan Simulasi sebelum revisi

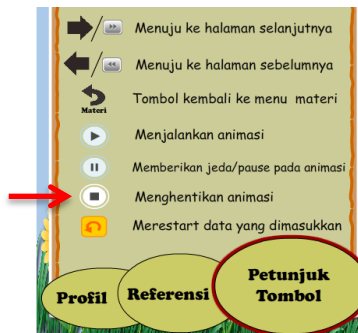


Gambar 4. 19. Tampilan Simulasi sesudah revisi

Tampilan pada *simulasi* untuk produk yang belum direvisi memperlihatkan tidak adanya judul yang tepat sehingga pengguna merasa kebingungan dengan simulasi yang disajikan seperti pada Gambar 4.18. Tampilan perbaikan telah dilakukan dari tampilan sebelumnya, judul pada tampilan simulasi

sudah ditambah dengan nomor sehingga ketika pengguna sedang menggunakan simulasi 1 dan ingin mengganti ke simulasi selanjutnya dengan tombol *next* tidak merasa kebingungan, seperti pada Gambar 4.19.

- 3) Tombol navigasi pada menu About app harus dinonaktifkan



Gambar 4.20. Tampilan tombol Navigasi sebelum revisi



Gambar 4.21. Tampilan tombol navigasi setelah revisi

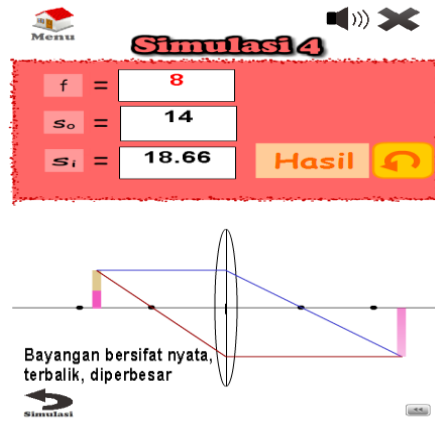
Tampilan tombol Navigasi pada menu About App sebelum revisi masih terdapat beberapa tombol yang aktif seperti terlihat pada Gambar 4.20. Tampilan telah diperbaiki dari tampilan sebelumnya, tombol navigasi sudah dinonaktifkan seperti terlihat pada Gambar 4.21

- 4) Perlu penambahan simulasi untuk lensa cembung.

Simulasi saat sebelum validasi terdiri dari 3 simulasi dan 1 animasi, setelah divalidasi mendapatkan saran dari ahli media agar animasi dihapus dan digantikan dengan 1 simulasi lagi untuk lensa cembung. Tampilan setelah direvisi dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4.22. Tampilan Simulasi 4 sebelum revisi



Gambar 4.23. Tampilan Simulasi 4 sesudah revisi

5) Musik harus diganti dengan yang lebih sesuai

Musik atau sound pada media simulasi sebelum revisi kurang sesuai jika digunakan untuk pembelajaran sehingga diperbaiki dengan musik yang sesuai, sehingga mendorong siswa untuk lebih semangat dalam menggunakan media simulasi berbasis *Android*.

b. Ahli Materi

1) Pada cover depan ditambahkan kelas dan jenjang pendidikan.

Tampilan cover depan sebelum revisi hanya bertuliskan "Media Pembelajaran Fisika" "Cahaya" tanpa keterangan kelas dan

jenjang pendidikan seperti terlihat pada Gambar 4.22, sehingga dilakukan perbaikan dengan menambahkan “untuk Kelas VIII SMP/MTs” seperti terlihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4.24. Tampilan cover depan sebelum revisi



Gambar 4.25. Tampilan cover depan sesudah revisi

- 2) Menu utama materi diberi penomoran agar mudah digunakan.



Gambar 4.26. Tampilan menu Materi sebelum revisi



Gambar 4.27. Tampilan menu Materi setelah Revisi

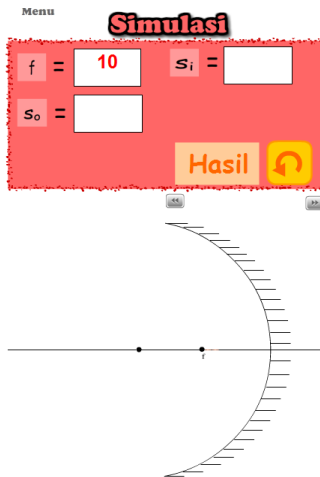
Tampilan menu Materi pada Gambar 4.26 sebelum direvisi terlihat menu-menu tersebut tidak diberi penomoran sehingga pengguna merasa kebingungan dengan urutan materi yang sesuai. Kemudian tampilan direvisi seperti pada Gambar 4.27 yang telah diberikan penomoran 1 sampai 6.

- 3) Icon pada menu materi disesuaikan dengan materi yang akan dijelaskan.

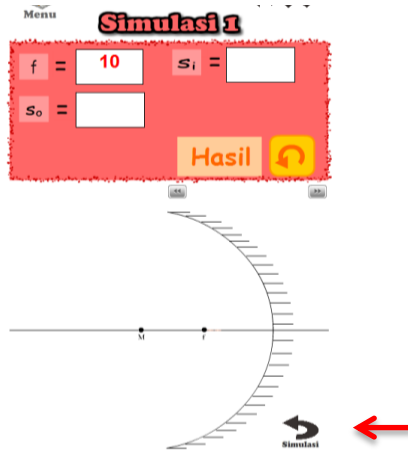
Dapat dilihat pada Gambar 4.26 dan Gambar 4.27 perbedaan icon sebelum disesuaikan dengan materi dan sesudah disesuaikan dengan materi. Misal cermin cekung, sebelum direvisi bergambarkan cermin datar dan setelah revisi bergambar sendok yang merupakan contoh penerapan cermin cekung

- 4) Ditambahkan button kembali ke menu simulasi.

Tampilan sebelum revisi tidak terdapat button untuk kembali ke menu simulasi, untuk mempermudah pengguna, perlu ditambahkan button kembali ke menu simulasi seperti terlihat pada Gambar 4.29.

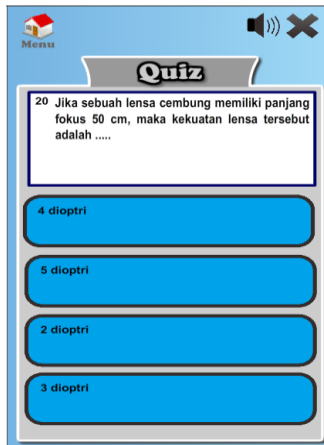


Gambar 4.28. Tampilan Simulasi sebelum
revisi

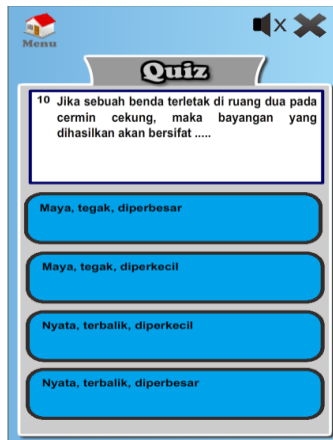


Gambar 4.29. Tampilan simulasi setelah revisi

- 5) Soal yang ditampilkan pada Quiz cukup 10, tetapi jumlah bank soal ditambah.



Gambar 4.30. Tampilan Quiz sebelum revisi



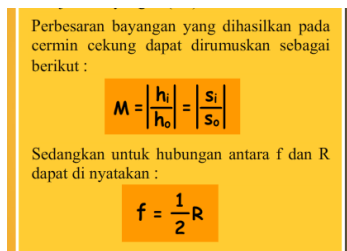
Gambar 4.31. Tampilan Quiz setelah revisi

Soal yang ditampilkan pada Quiz sebelum revisi berjumlah 20 soal, menurut ahli materi terlalu banyak, kemudian diberikan saran untuk mengganti soal yang

ditampilkan hanya 10 tetapi soal bersifat acak dan ditambah jumlah bank soal, sehingga tiap siswa tidak mendapatkan soal yang sama. Setelah revisi tampilan soal pada Quiz dapat dilihat pada Gambar 4. 31.

- 6) Penulisan equation harus konsisten dan dicetak miring.

Equation pada menu materi sebelum divalidasi tidak dicetak miring dan masih terdapat perbedaan satu dengan yang lain, setelah divalidasi mendapatkan saran untuk semua equation dibuat sama dan dicetak miring. Hasil revisi dapat dilihat pada Gambar 4.33.



Perbesaran bayangan yang dihasilkan pada cermin cekung dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$M = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| = \left| \frac{s_i}{s_o} \right|$$

Sedangkan untuk hubungan antara f dan R dapat di nyatakan :

$$f = \frac{1}{2} R$$

Gambar. 4.32. Tampilan Equation sebelum revisi

Perbesaran bayangan yang dihasilkan pada cermin cekung dapat dirumuskan sebagai berikut :

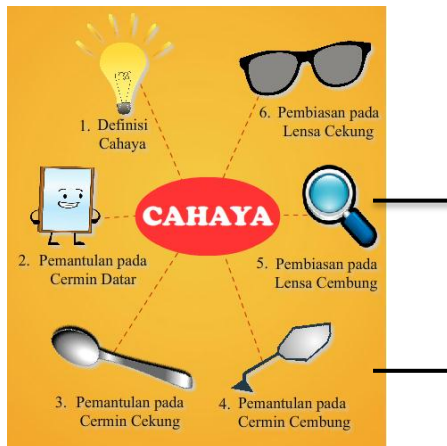
$$M = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| = \left| \frac{s_i}{s_o} \right|$$

Sedangkan untuk hubungan antara f dan R dapat di nyatakan :

$$f = \frac{1}{2}R$$

Gambar 4.33. Tampilan Equation setelah revisi

- 7) Materi cermin cekung dan cermin cembung masuk pada satu sub bab.



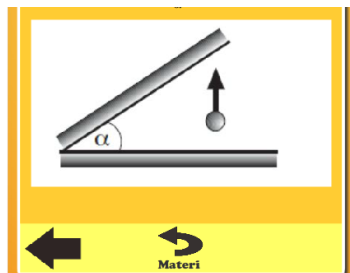
Gambar 4.34. Tampilan Materi cermin cekung dan cermin cembung sebelum



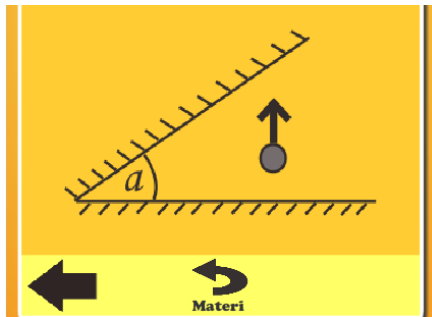
Gambar 4.35. Tampilan Materi Cermin cekung dan cermin lengkung setelah revisi

Tampilan materi cermin cekung dan cermin cembung sebelum revisi dapat dilihat pada Gambar 4.34, kemudian mendapatkan saran agar dimasukkan dalam satu sub bab yaitu cermin lengkung seperti dapat dilihat pada Gambar 4.35.

8) Pembuatan cermin perlu disesuaikan



Gambar. 4. 36 Tampilan salah satu gambar cermin sebelum revisi



Gambar. 4. 37 Tampilan salah satu gambar cermin sesudah revisi

Tampilan gambar cermin pada materi sebelum direvisi masih kurang sesuai ada yang menggunakan arsiran, dan ada juga yang menggunakan warna abu-abu sebagai identifikasi bahwa gambar tersebut adalah gambar cermin. Setelah direvisi gambar cermin disesuaikan dengan arsiran, seperti dapat dilihat pada Gambar 4.37.

c. Guru IPA

- 1) Tampilan dibuat bervariasi dengan menambahkan gambar-gambar yang menarik bagi siswa.

Pada Gambar 4.38 sudah terlihat peneliti menggunakan berbagai gambar yang dapat menarik siswa untuk menggunakan media tersebut



Gambar 4.38. Tampilan Menu utama

4. Uji coba produk

Uji coba produk dilakukan dengan memberikan angket respon kepada 29 siswa yang telah menggunakan media simulasi fisika materi cahaya kelas VIII berbasis *Android*.

Respon siswa secara keseluruhan terhadap media simulasi fisika materi cahaya kelas VIII dengan aplikasi *flash CS6* berbasis *Android* sangat baik dengan persentase sebesar 90 %. Siswa merasa senang dan tertarik terhadap pembelajaran dengan memanfaatkan media simulasi berbasis *Android*. Para siswa merasa terbantu dengan media tersebut karena dapat digunakan dimanapun dan kapanpun tanpa membutuhkan koneksi internet.

D. Prototipe Hasil Pengembangan

Produk akhir dari penelitian ini berupa media simulasi fisika materi cahaya kelas VIII berbasis *Android* dalam bentuk (.apk) yang dapat digunakan pada *smartphone*. Gambaran akhir dari produk dapat dilihat pada Lampiran 11.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat kelebihan dan kekurangan dari media simulasi fisika berbasis *Android* ini. Kelebihan dari penelitian ini diantaranya :

1. Media simulasi fisika berbasis *Android* dapat digunakan tanpa membutuhkan koneksi internet.
2. Memudahkan siswa dalam memahami konsep cahaya terutama mengenai pembentukan bayangan baik pada cermin ataupun lensa.
3. Desain media simulasi yang menarik bagi siswa.
4. Dapat digunakan pada *Android* maupun komputer.

Media ini juga memiliki kelemahan yaitu :

1. Pada beberapa simulasi terkadang tidak dapat ditampilkan dengan baik.
2. Tidak semua siswa diberikan kebebasan untuk menggunakan *Android*, sehingga harus membutuhkan komputer yang telah terinstal *Adobe Flash CS6*.
3. Tidak semua siswa memiliki *smartphone Android*.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Media simulasi fisika materi Cahaya kelas VIII berbasis *Android* telah dikembangkan dengan software *Adobe Flash CS6* dan *ActionScript 3.0* menggunakan beberapa tahapan menurut Borg and Gall yaitu pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan desain produk, validasi produk, revisi produk, dan uji coba produk. Media yang dibuat dapat digunakan pada *smartphone Android* dan komputer.
2. Kelayakan media simulasi fisika materi Cahaya kelas VIII berbasis *Android* berdasarkan penilaian dari validasi ahli media didapatkan persentase sebesar 90 % dengan kategori sangat baik, kelayakan media simulasi fisika berdasarkan penilaian dari validasi ahli materi mendapatkan persentase 82 % dengan kategori baik, sedangkan penilaian dari guru IPA mendapatkan persentase 88,53 % dengan kategori sangat baik, sehingga dapat disimpulkan media

simulasi fisika materi Cahaya kelas VIII berbasis *Android* yang dikembangkan layak digunakan.

3. Respon siswa terhadap media simulasi fisika materi Cahaya berbasis *Android* dapat diketahui dari penyebaran angket kepada siswa kelas VIII A. Berdasarkan respon dari 29 siswa diperoleh presentase sebesar 90 % dengan kategori Sangat Baik (SB).

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang diberikan yaitu:

1. Penambahan lebih banyak simulasi yang bersifat interaktif sesuai dengan kebutuhan peserta didik.
2. Perlu dilakukan uji coba kelas besar untuk mengetahui seberapa pengaruh dari media simulasi untuk pembelajaran.
3. Perlu ditambahkan pretest sebelum memulai pembelajaran, agar dapat diketahui seberapa pengetahuan yang sudah didapatkan oleh siswa.
4. Perlu ditambahkan animasi atau gambar pada soal quiz agar lebih variatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. S. dan Rudy, K. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Simulasi Game pada Pokok Bahasan Gerak Parabola untuk Mendukung Ketuntasan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF) Vol 5 No 2. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Anggraeni, R. D & Rudy, K. 2013. *Pengembangan Media Animasi Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Aplikasi Flash Berbasis Android*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya (JPFA) Vol 3 No 1. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Darmawan, D. 2012. *Inovasi Pendidikan*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Kanginan, M. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Khahar, A. A. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Berbasis Android Pada Materi Bunyi Untuk Siswa SMA*. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Khoirudin, N, dkk. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Menggunakan Aplikasi Mindjet Mindmanager 9 Untuk Siswa Sma Pada Pokok Bahasan Alat Optik*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya (JPFA) Vol 1 No 1. Surakarta: FKIP UNS.
- Kustandi, C. dan Bambang, S. 2013. *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Kusuma, A. C. W. 2018. *Desain Modul Praktikum Interaktif berbasis Adobe Flash Profesional CS6 pada Praktikum Elektronika dasar II materi Transistor I*. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Larasati, D. S. 2014. *Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Fisika Pada Siswa Lintas Minat di SMA Negeri 3 Pekalongan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nafi'ah, U. 2016. *Efektivitas Penggunaan Metode Eksperimen Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa (Psikomotorik dan Kognitif) Pada Pokok Bahasan Cahaya Kelas VIII SMP Negeri 4 Juwana Tahun Pelajaran 2015/2016*. Skripsi. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
- Nurudin, A. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Elektronik Materi Kelas VIII Tema Cahaya*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Pratiwi P, R, dkk. 2008 . *Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Edisi 4*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Putra, I. E. 2013. *Teknologi Media Pembelajaran Sejarah Melalui Pemanfaatan Animasi Interaktif*. Jurnal TEKNOIF. Padang: STMIK Indonesia Padang.
- Rachman, T. 2012. *Pengguna Android Tumbuh 1.500 Persen*, (online),
<http://www.republika.co.id/berita/trendtek/gadget/12/06/21/m5ytj8-pengguna-android-tumbuh-1500-persen>), diakses pada 10 Desember 2016.
- Riduwan & Sunarto. 2011. *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Saputro, A. 2016. *Mudah Membuat Game Adventure Menggunakan Adobe Flash CS6 ActionScript 3.0*. Yogyakarta: ANDI.
- Sarojo, G. A. 2011. *Gelombang dan Optika*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Serway & Jewett. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Setia, M. O., Susanti, N., dan Kurniawan, W. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Dengan*

Menggunakan Adobe Flash CS 6 Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak dan Penerapannya. Jambi: Universitas Jambi

Sugiyono. 2014. *Statistik Untuk Peneitian*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Sukmadinata, N. S. 2010. *Metode Penelitian*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.

Sulistyo, T. Y. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Menggunakan Adobe Flash CS6 Pada Materi Segiempat Dan Segitiga Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Siswa SMP Kelas VII*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.

Supiyanto. 2006. *Fisika untuk SMA/MA kelas XII*. Jakarta: Phibeta.

Syarifudin, M. K. 2017. *Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Menggunakan Adobe Flash CS6 Sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Untuk Siswa SMA/MA Kelas X*. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo Semarang.

Tipler, P. A. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

Trisianawati, E., Saputra, D. F., & Munawaroh, U. 2016. *Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Pada Materi Gerak*

Harmonik Sederhana di Kelas XI IPA MAN Sanggau Ledo.
Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika, Vol 1 No 1. Pontianak:
IKIP PGRI.

Wasis dan Sugeng, Y. I. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam 2: SMP/MTs Kelas VIII.* Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Website Al-quran Kementerian Agama. (online).
<https://quran.kemenag.go.id/> diakses pada 21 Juli 2019.

Widodo, T., dkk. 2009. *IPA Terpadu untuk SMP/MTs kelas VIII.* Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Widoyoko, E. P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Lampiran 1: Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

1 April 2019

No : B.1508/Un.10.8/J.6/PP.00.9/04/2019

Hal : **Penunjukkan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth. : 1. Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom.
2. M. Ardhi Khalif, M.Sc.
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Nur Jannati Na'iim

NIM : 1403066050

Judul : **"Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII Dengan Aplikasi
Flash CS6 Berbasis Android"**

Dan menunjuk :

1. Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom sebagai pembimbing I
2. M. Ardhi Khalif, M.Sc sebagai pembimbing II

Demikian penunjukkan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika



Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd., M.Sc

NIP. 1961071190211997031002

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 2: Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1212/Un.10.8/D1/TL.00/03/2019 Semarang, 25 Maret 2019
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala SMI Negeri 1 Kendal
di Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Nur Jannati Na'im
NIM : 1403066050
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika ✓
Judul Skripsi : "Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII Dengan Aplikasi *Flash CS6* Berbasis Android"

Pembimbing : 1. Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom.
2. Hesti Khuzaimah Nurul Yusufiyah, M.Eng.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset mulai tanggal 26 Maret 2019 sampai selesai.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan



Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

Dr. G. Ganary, M.Pd.

NIP. 19580313 198103 2 007

Tembusan Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 3: Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 1 KENDAL

Jl. Stadion No. 5 Kendal ☎ (0294) 381521
e-mail : smp1_kendal@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4 / 114 / 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMP Negeri 1 Kendal menerangkan bahwa :

Nama : Nur Jannati Na'iim
N P M : 1403056050
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian dengan judul :

“ Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII Dengan Aplikasi Flash CS6
Berbasis Android “

Mahasiswa tersebut diatas telah melaksanakan penelitian di SMP Negeri 1 Kendal mulai tanggal
28 Maret s.d..5 April 2019

Demikian surat keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Lampiran 4: Rubrik Instrumen Penilaian

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
1.	Kesesuaian KI dan KD	5	<p>(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.</p> <p>(2) Memuat materi pembelajaran yang jelas serta dapat dipahami oleh peserta didik sesuai dengan KI dan KD.</p> <p>(3) Materi yang disajikan mencakup pengenalan definisi, konsep serta ilustrasi yang terkait sesuai KI dan KD.</p> <p>(4) Tersedia soal-soal latihan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik.</p> <p>(5) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana , tugas, atau konteks kegiatan serta lingkungan peserta didik.</p>
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin disebutkan di atas terpenuhi
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	<p>(1) Sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik.</p> <p>(2) Kesesuaian serta</p>

			<p>keruntutan materi sesuai alur berpikir peserta didik.</p> <p>(3) Sesuai dengan lingkungan belajar peserta didik.</p> <p>(4) Membantu peserta didik mempelajari materi Cahaya.</p>
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
3.	Keakuratan Materi	5	<p>(1) Konsep dan definisi disajikan dengan jelas dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika.</p> <p>(2) Fakta dan data disajikan sesuai dengan kenyataan serta efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.</p> <p>(3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi.</p> <p>(4) Notasi dan simbol fisika disajikan dengan benar.</p>
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
4.	Kemutakhiran Materi	5	<p>(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait.</p> <p>(2) Materi yang disajikan</p>

			<p>lengkap.</p> <p>(3) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi.</p> <p>(4) Gambar, ilustrasi dan simulasi diutamakan sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.</p>
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
1.	Pendukung penyajian	5	<p>(1) Konsep penyajian media disusun secara runtut meliputi pendahuluan, isi (materi), simulasi, dan evaluasi.</p> <p>(2) Terdapat contoh soal yang menguatkan pemahaman konsep.</p> <p>(3) Terdapat simulasi yang mudah dipahami.</p> <p>(4) Terdapat petunjuk tombol penggunaan media.</p> <p>(5) Terdapat daftar referensi.</p>
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian media bersifat komunikatif. (2) Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif. (3) Istilah dan simbol dalam media disajikan secara konsisten dan sistematis. (4) Soal evaluasi yang bervariasi dan melatih kemampuan pemahaman konsep.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

III. ASPEK REKAYASA PERANGKAT LUNAK

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
1.	Efektif dan efisien	5	(1) Aplikasi berjalan dengan lancar dan tanpa jeda saat pergantian tampilan. (2) Aplikasi dapat digunakan di segala tempat. (3) Tampilan menu dibuat menarik dan sederhana. (4) Dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di

			atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kemudahan dalam pengoperasian	5	(1) Tidak memerlukan keahlian khusus untuk mengoperasikannya. (2) Dilengkapi dengan petunjuk penggunaan tombol. (3) Dapat diinstal dengan mudah pada <i>smartphone Android</i> tanpa adanya eror. (4) Dilengkapi dengan tombol sound yang bisa kita hidupkan atau matikan dengan mudah. (5) Dapat keluar dari aplikasi sewaktu-waktu tanpa harus menyelesaikan semua tampilan.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

IV. ASPEK KOMUNIKASI VISUAL

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
1.	Desain antarmuka	5	(1) Desain layout aplikasi yang menarik dan sesuai dengan konsep. (2) Desain warna yang sesuai dan menarik bagi pengguna. (3) Jenis, ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan sesuai. (4) Efek dan tampilan antarmuka dibuat menarik dan sederhana.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas

			terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kualitas tampilan	5	(1) Bentuk <i>button</i> atau navigator baik, mudah digunakan dan jelas penggunaannya. (2) Simulasi berjalan dengan lancar sesuai dengan penerapan materi. (3) Penggunaan desain, ukuran, dan tata letak <i>icon</i> sudah tepat. (4) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (5) Penerapan warna yang tidak mengganggu keterbacaan teks.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

V. ASPEK KEBAHASAAN

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
1.	Kejelasan Informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik. (3) Penggunaan tulisan yang jelas dan mudah dibaca. (4) Kata perintah dan petunjuk jelas. (5) Kalimat yang digunakan

			sederhana dan langsung ke sasaran.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan diatas terpenuhi.
2.	Kontruksi Bahasa	5	(1) Pemakaian huruf kapital yang sesuai kaidah. (2) Kalimat yang disajikan secara runtut. (3) Terdapat keterkaitan antar paragraf. (4) Ketepatan struktur kalimat.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia yang benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Penggunaan tanda baca yang benar. (4) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

Lampiran 5: Data Penilaian Ahli Media

INSTRUMEN PENILAIAN MEDIA ASPEK SUBSTANSI MEDIA PENGEMBANGAN SIMULASI FISIKA MATERI CAHAYA KELAS VIII DENGAN APLIKASI *FLASH CS6* BERBASIS *ANDROID*

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi *Flash CS6* Berbasis *Android*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media dan sebagai pengukur kelayakan media sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator aspek substansi materi untuk media simulasi ini.

B. Identitas Diri

Nama : Argini, M.Sc.
NIP : 19840812 2011 2011
Instansi : UIN Walisongo
Pendidikan : S2 Fisika

C. Petunjuk Penilaian

- Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mempelajari media yang dikembangkan.
- Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas media ini.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
- Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

D. Indikator Instrumen Validitas

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
ASPEK REKAYASA PERANGKAT LUNAK			
1.	Efektif dan efisien	<input checked="" type="checkbox"/>	(1) Aplikasi berjalan dengan lancar dan tanpa jeda saat pergantian tampilan. (2) Aplikasi dapat digunakan di segala tempat. (3) Tampilan menu dibuat menarik dan sederhana. (4) Dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kemudahan dalam pengoperasian	<input checked="" type="checkbox"/>	(1) Tidak memerlukan keahlian khusus untuk mengoperasikannya. (2) Dilengkapi dengan petunjuk penggunaan tombol. (3) Dapat diinstal dengan mudah pada <i>smartphone Android</i> tanpa adanya eror. (4) Dilengkapi dengan tombol sound yang bisa kita hidupkan atau matikan dengan mudah.

			(5) Dapat keluar dari aplikasi sewaktu-waktu tanpa harus menyelesaikan semua tampilan.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KOMUNIKASI VISUAL			
1.	Desain antarmuka	5	(1) Desain layout aplikasi yang menarik dan sesuai dengan konsep. (2) Desain warna yang sesuai dan menarik bagi pengguna. (3) Jenis, ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan sesuai. (4) Efek dan tampilan antarmuka dibuat menarik dan sederhana.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kualitas tampilan	5	(1) Bentuk <i>button</i> atau navigator baik, mudah digunakan dan jelas penggunaannya (2) Simulasi berjalan dengan lancar sesuai dengan penerapan materi. (3) Penggunaan desain, ukuran, dan tata letak <i>icon</i> sudah tepat. (4) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (5) Penerapan warna yang tidak mengganggu keterbacaan teks.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan Informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik. (3) Penggunaan tulisan yang jelas dan mudah dibaca. (4) Kata perintah dan petunjuk jelas. (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Konstruksi Bahasa	5	(1) Pemakaian huruf kapital yang sesuai kaidah. (2) Kalimat yang disajikan secara runtut. (3) Terdapat keterkaitan antar paragraf. (4) Ketepatan struktur kalimat.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

INSTRUMEN PENILAIAN MEDIA ASPEK SUBSTANSI MEDIA
PENGEMBANGAN SIMULASI FISIKA MATERI CAHAYA KELAS VIII DENGAN APLIKASI FLASH
CS6 BERBASIS ANDROID

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi *Flash CS6* Berbasis *Android*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media dan sebagai pengukur kelayakan media sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator aspek substansi materi untuk media simulasi ini.

B. Identitas Diri

Nama : Muhammad Izzatul Faqih
 NIP :
 Instansi : UIN WS
 Pendidikan : 82

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mempelajari media yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas media ini.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

D. Indikator Instrumen Validitas

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
ASPEK REKAYASA PERANGKAT LUNAK			
1.	Efektif dan efisien	5	(1) Aplikasi berjalan dengan lancar dan tanpa jeda saat pergantian tampilan. (2) Aplikasi dapat digunakan di segala tempat. (3) Tampilan menu dibuat menarik dan sederhana. (4) Dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kemudahan dalam pengoperasian	5	(1) Tidak memerlukan keahlian khusus untuk mengoperasikannya. (2) Dilengkapi dengan petunjuk penggunaan tombol. (3) Dapat diinstal dengan mudah pada <i>smartphone Android</i> tanpa adanya error. (4) Dilengkapi dengan tombol sound yang bisa kita hidupkan atau matikan dengan mudah.

			(5) Dapat keluar dari aplikasi sewaktu-waktu tanpa harus menyelesaikan semua tampilan.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KOMUNIKASI VISUAL			
1.	Desain antarmuka	5	(1) Desain layout aplikasi yang menarik dan sesuai dengan konsep. (2) Desain warna yang sesuai dan menarik bagi pengguna. (3) Jenis, ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan sesuai. (4) Efek dan tampilan antarmuka dibuat menarik dan sederhana.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kualitas tampilan	5	(1) Bentuk <i>button</i> atau navigator baik, mudah digunakan dan jelas penggunaannya (2) Simulasi berjalan dengan lancar sesuai dengan penerapan materi. (3) Penggunaan desain, ukuran, dan tata letak <i>icon</i> sudah tepat. (4) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (5) Penerapan warna yang tidak mengganggu keterbacaan teks.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan Informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik. (3) Penggunaan tulisan yang jelas dan mudah dibaca. (4) Kata perintah dan petunjuk jelas. (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Konstruksi Bahasa	5	(1) Pemakaian huruf kapital yang sesuai kaidah. (2) Kalimat yang disajikan secara runtut. (3) Terdapat keterkaitan antar paragraf. (4) Ketepatan struktur kalimat.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia yang benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Penggunaan tanda baca yang benar. (4) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
REKAYASA PERANGKAT LUNAK						
1	Efektif dan Efisien					✓
2	Kemudahan dalam Pengoperasian					✓
KOMUNIKASI VISUAL						
1	Desain Antarmuka				✓	
2	Kualitas Tampilan				✓	
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan Informasi					✓
2	Konstruksi Bahasa				✓	
3	Kesesuaian EYD					✓

F. Kritik

1. Materi lebih diringkas lagi

2. Keterangan, kanan-kiri harus sesuai

G. Saran

1. Satu space maksimal 3 font yang berbeda

2. Pada K3 dan KP sub-judulnya harus sesuai

3. Penempatan tampilan / foto letaknya di kanan kiri harus sama

4. Pada simulasi jika diberi navigasi kanan-kiri maka harus diberi judul simulasi 1, 2, 3 atau 4 agar mudah digunakan

5. Pada menu about app, tombol navigasi harus dinonaktifkan

II. Kesimpulan

Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi *Flash CS6* Berbasis *Android* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 13-03-2019

Muhammad Izzatul F

NIP.

Lampiran 6: Data Penilaian Ahli Materi

INSTRUMEN PENILAIAN MEDIA ASPEK SUBSTANSI MATERI PENGEMBANGAN SIMULASI FISIKA MATERI CAHAYA KELAS VIII DENGAN APLIKASI FLASH CS6 BERBASIS ANDROID

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi *Flash CS6* Berbasis *Android*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media dan sebagai pengukur kelayakan media sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator aspek substansi materi untuk media simulasi ini.

B. Identitas Diri

Nama : Andi Fadlan
NIP : 19800915 200501 1002
Instansi : UIN Walisongo
Pendidikan : S2 Ilmu Fisika

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mempelajari media yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas media ini.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

D. Indikator Instrumen Validitas

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
ASPEK KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian KI dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang jelas serta dapat dipahami oleh peserta didik sesuai dengan KI dan KD. (3) Materi yang disajikan mencakup pengenalan definisi, konsep serta ilustrasi yang terkait sesuai KI dan KD. (4) Tersedia soal-soal latihan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik. (5) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana , tugas, atau konteks kegiatan serta lingkungan peserta didik.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin disebutkan di atas terpenuhi
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kesesuaian dengan	5	(1) Sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik.

	kebutuhan peserta didik		(2) Kesesuaian serta keruntutan materi sesuai alur berpikir peserta didik. (3) Sesuai dengan lingkungan belajar peserta didik. (4) Membantu peserta didik mempelajari materi Cahaya.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
3.	Keakuratan Materi	5	(1) Konsep dan definisi disajikan dengan jelas dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (2) Fakta dan data disajikan sesuai dengan kenyataan serta efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. (3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi. (4) Notasi dan simbol fisika disajikan dengan benar.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
4.	Kemutakhiran Materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait. (2) Materi yang disajikan lengkap. (3) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi. (4) Gambar, ilustrasi dan simulasi diutamakan sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	5	(1) Konsep penyajian media disusun secara runtut meliputi pendahuluan, isi (materi), simulasi, dan evaluasi. (2) Terdapat contoh soal yang menguatkan pemahaman konsep. (3) Terdapat simulasi yang mudah dipahami. (4) Terdapat petunjuk tombol penggunaan media. (5) Terdapat daftar referensi.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian media bersifat komunikatif. (2) Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif. (3) Istilah dan simbol dalam media disajikan secara konsisten dan sistematis.

			(4) Soal evaluasi yang bervariasi dan melatih kemampuan pemahaman konsep.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan Informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik. (3) Penggunaan tulisan yang jelas dan mudah dibaca. (4) Kata perintah dan petunjuk jelas. (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kontruksi Bahasa	5	(1) Pemakaian huruf kapital yang sesuai kaidah. (2) Kalimat yang disajikan secara runtut. (3) Terdapat keterkaitan antar paragraf. (4) Ketepatan struktur kalimat.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia yang benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Penggunaan tanda baca yang benar. (4) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				X	
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				X	
3	Keakuratan materi			X		
4	Kemutakhiran materi			X		
KELAYAKAN PENYAJIAN						
1	Pendukung penyajian				X	

2	Penyajian pembelajaran				X		
KEBAHASAAN							
1	Kejelasan Informasi					X	
2	Konstruksi Bahasa					X	
3	Kesesuaian EYD				X		

F. Kritis

1. Beberapa konsep masih keliru dan perlu diperbaiki
2. Animasi dalam pembentukan bayangan tidak sesuai konsep yang benar
3. Soal tidak variatif, tidak ada gambar atau animasi.

G. Saran

H. Kesimpulan

Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi Flash CS6 Berbasis Android ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 19 - 3 - 2019



Andi Faillan

NIP. 19800915 200501 1006

INSTRUMEN PENILAIAN MEDIA ASPEK SUBSTANSI MATERI
PENGEMBANGAN SIMULASI FISIKA MATERI CAHAYA KELAS VIII DENGAN APLIKASI FLASH
CS6 BERBASIS ANDROID

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi *Flash CS6 Berbasis Android*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi materi. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media dan sebagai pengukur kelayakan media sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator aspek substansi materi untuk media simulasi ini.

B. Identitas Diri

Nama : Agus Sudarmanto
 NIP : 191108232009121001
 Instansi : FISIKA FST DIN WALSONGO
 Pendidikan : Strata 2 (S2)

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mempelajari media yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas media ini.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

D. Indikator Instrumen Validitas

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
ASPEK KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian KI dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang jelas serta dapat dipahami oleh peserta didik sesuai dengan KI dan KD. (3) Materi yang disajikan mencakup pengenalan definisi, konsep serta ilustrasi yang terkait sesuai KI dan KD. (4) Tersedia soal-soal latihan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik. (5) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas, atau konteks kegiatan serta lingkungan peserta didik.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin disebutkan di atas terpenuhi
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kesesuaian dengan	5	(1) Sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik.

	kebutuhan peserta didik		(2) Kesesuaian serta keruntutan materi sesuai alur berpikir peserta didik. (3) Sesuai dengan lingkungan belajar peserta didik. (4) Membantu peserta didik mempelajari materi Cahaya.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
3.	Keakuratan Materi	5	(1) Konsep dan definisi disajikan dengan jelas dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (2) Fakta dan data disajikan sesuai dengan kenyataan serta efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. (3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi. (4) Notasi dan simbol fisika disajikan dengan benar.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
4.	Kemutakhiran Materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait. (2) Materi yang disajikan lengkap. (3) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi. (4) Gambar, ilustrasi dan simulasi diutamakan sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	5	(1) Konsep penyajian media disusun secara runtut meliputi pendahuluan, isi (materi), simulasi, dan evaluasi. (2) Terdapat contoh soal yang menguatkan pemahaman konsep. (3) Terdapat simulasi yang mudah dipahami. (4) Terdapat petunjuk tombol penggunaan media. (5) Terdapat daftar referensi.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian media bersifat komunikatif. (2) Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif. (3) Istilah dan simbol dalam media disajikan secara konsisten dan sistematis.

			(4) Soal evaluasi yang bervariasi dan melatih kemampuan pemahaman konsep.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan Informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik. (3) Penggunaan tulisan yang jelas dan mudah dibaca. (4) Kata perintah dan petunjuk jelas. (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Konstruksi Bahasa	5	(1) Pemakaian huruf kapital yang sesuai kaidah. (2) Kalimat yang disajikan secara runtut. (3) Terdapat keterkaitan antar paragraf. (4) Ketepatan struktur kalimat.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia yang benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Penggunaan tanda baca yang benar. (4) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD					✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
3	Keakuratan materi					✓
4	Kemutakhiran materi				✓	
KELAYAKAN PENYAJIAN						
1	Pendukung penyajian				✓	

2	Penyajian pembelajaran						✓
KEBAHASAAN							
1	Kejelasan Informasi						✓
2	Konstruksi Bahasa						✓
3	Kesesuaian EYD					✓	

F. Kritik

.....

.....

.....

.....

.....

G. Saran

1. Pada cover awal diberi kelas dan jenjang pendidikan (SMP/SMA)
2. Menu materi diberi penomoran, agar tidak membingungkan pengguna
3. Icon pada menu materi disesuaikan dengan materi yg akan dijelaskan
4. Simulasi ~~siswa~~ ke Ditambahkan menu untuk kembali ke menu simulasi 1,2,3,4
5. Soal yang dilampirkan cukup 10, tetapi jumlah bank soal nya ditambah

H. Kesimpulan

Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi Flash CS6 Berbasis Android ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 12-3-2019



Agus R. Hermanto
NIP. 1970823200321001

Lampiran 7: Data Penilaian Guru IPA

INSTRUMEN PENILAIAN MEDIA PENGEMBANGAN SIMULASI FISIKA MATERI CAHAYA KELAS VIII DENGAN APLIKASI FLASH CS6 BERBASIS ANDROID

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan Pengembangan Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi *Flash CS6 Berbasis Android*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi media pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai validator aspek substansi materi dan media. Tujuan dari pengisian angket ini adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan media dan sebagai pengukur kelayakan media sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator aspek substansi materi dan media untuk media simulasi ini.

B. Identitas Diri

Nama : Wahyu Budi Mulyo W, S.Pd.
NIP : 197107291998021001
Instansi : SMPN 1 Kendal
Pendidikan : Sastra

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu mempelajari media yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas media ini.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

D. Indikator Instrumen Validitas

NO	BUTIR PENILAIAN	SKOR	DESKRIPSI
ASPEK KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian KI dan KD	X	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang jelas serta dapat dipahami oleh peserta didik sesuai dengan KI dan KD. (3) Materi yang disajikan mencakup pengenalan definisi, konsep serta ilustrasi yang terkait sesuai KI dan KD. (4) Tersedia soal-soal latihan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik. (5) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana , tugas, atau konteks kegiatan serta lingkungan peserta didik.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin disebutkan di atas terpenuhi
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	X	(1) Sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik. (2) Kesesuaian serta keruntutan materi sesuai alur berpikir peserta didik. (3) Sesuai dengan lingkungan belajar peserta didik. (4) Membantu peserta didik mempelajari materi Cahaya.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
3.	Keakuratan Materi	X	(1) Konsep dan definisi disajikan dengan jelas dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (2) Fakta dan data disajikan sesuai dengan kenyataan serta efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik. (3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi. (4) Notasi dan simbol fisika disajikan dengan benar.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
4.	Kemutakhiran Materi	X	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait. (2) Materi yang disajikan lengkap. (3) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi. (4) Gambar, ilustrasi dan simulasi diutamakan sesuai dengan situasi dan kondisi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.
		X	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	X	(1) Konsep penyajian media disusun secara runtut meliputi pendahuluan, isi (materi), simulasi, dan evaluasi. (2) Terdapat contoh soal yang menguatkan pemahaman konsep. (3) Terdapat simulasi yang mudah dipahami. (4) Terdapat petunjuk tombol penggunaan media. (5) Terdapat daftar referensi.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Penyajian pembelajaran	X	(1) Penyajian media bersifat komunikatif. (2) Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif. (3) Istilah dan simbol dalam media disajikan secara

			konsisten dan sistematis.
			(4) Soal evaluasi yang bervariasi dan melatih kemampuan pemahaman konsep.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK REKAYASA PERANGKAT LUNAK			
1.	Efektif dan efisien	X	(1) Aplikasi berjalan dengan lancar dan tanpa jeda saat pergantian tampilan. (2) Aplikasi dapat digunakan di segala tempat. (3) Tampilan menu dibuat menarik dan sederhana. (4) Dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran.
		4	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kemudahan dalam pengoperasian	5	(1) Tidak memerlukan keahlian khusus untuk mengoperasikannya. (2) Dilengkapi dengan petunjuk penggunaan tombol. (3) Dapat diinstal dengan mudah pada <i>smartphone Android</i> tanpa adanya error. (4) Dilengkapi dengan tombol sound yang bisa kita hidupkan atau matikan dengan mudah. (5) Dapat keluar dari aplikasi sewaktu-waktu tanpa harus menyelesaikan semua tampilan.
		X	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KOMUNIKASI VISUAL			
1.	Desain antarmuka	5	(1) Desain layout aplikasi yang menarik dan sesuai dengan konsep. (2) Desain warna yang sesuai dan menarik bagi pengguna. (3) Jenis, ukuran dan warna <i>font</i> yang digunakan sesuai. (4) Efek dan tampilan antarmuka dibuat menarik dan sederhana.
		X	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Kualitas tampilan	5	(1) Bentuk <i>button</i> atau navigator baik, mudah digunakan dan jelas penggunaannya. (2) Simulasi berjalan dengan lancar sesuai dengan penerapan materi. (3) Penggunaan desain, ukuran, dan tata letak <i>icon</i> sudah tepat. (4) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (5) Penerapan warna yang tidak mengganggu

			keterbacaan teks.
		<input checked="" type="checkbox"/>	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
ASPEK KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan Informasi	<input checked="" type="checkbox"/>	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik. (3) Penggunaan tulisan yang jelas dan mudah dibaca. (4) Kata perintah dan petunjuk jelas. (5) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.
		4	Empat poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
2.	Konstruksi Bahasa	5	(1) Pemakaian huruf kapital yang sesuai kaidah. (2) Kalimat yang disajikan secara runtut. (3) Terdapat keterkaitan antar paragraf. (4) Ketepatan struktur kalimat.
		<input checked="" type="checkbox"/>	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia yang benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Penggunaan tanda baca yang benar. (4) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional.
		<input checked="" type="checkbox"/>	Tiga poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		3	Dua poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		2	Satu poin yang disebutkan di atas terpenuhi.
		1	Tidak ada satupun poin yang disebutkan di atas terpenuhi.

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD					<input checked="" type="checkbox"/>
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					<input checked="" type="checkbox"/>
3	Keakuratan materi					<input checked="" type="checkbox"/>
4	Kemutakhiran materi				<input checked="" type="checkbox"/>	
KELAYAKAN PENYAJIAN						
1	Pendukung penyajian					<input checked="" type="checkbox"/>
2	Penyajian pembelajaran					<input checked="" type="checkbox"/>

REKAYASA PERANGKAT LUNAK									
1	Efektif dan Efisien								X
2	Kemudahan dalam Pengoperasian							X	
KOMUNIKASI VISUAL									
1	Desain Antarmuka							X	
2	Kualitas Tampilan							X	
KEBAHASAAN									
1	Kejelasan Informasi							X	
2	Konstruksi Bahasa							X	
2	Kesesuaian EYD							X	

F. Kritik

.....

.....

.....

.....

.....

G. Saran

- tampilan bikin bervariasi dengan gambar-gambar yg menarik bagi siswa

- munculkan dalam media bahwa fisika itu asyik dan menyenangkan sehingga ausapan bahwa fisika identik dengan rumus & memusingkan bisa terpatahkan.

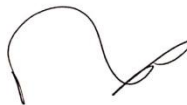
H. Kesimpulan

Simulasi Fisika Materi Cahaya Kelas VIII dengan Aplikasi *Flash CS6* Berbasis *Android* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 16 April 2019



Wahyu Buzi MW

NIP. 197107291998021001

Lampiran 8: Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MEDIA SIMULASI FISIKA MATERI CAHAYA KELAS VIII DENGAN APLIKASI *FLASH CS6* BERBASIS *ANDROID*

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang disediakan
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai anda

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
A. Tampilan dan Daya Tarik Media			
1.	Media simulasi berbasis <i>android</i> merupakan hal baru bagi saya		
2.	Saya menjadi tertarik dan termotivasi untuk belajar dengan adanya media simulasi berbasis <i>android</i>		
3.	Desain media simulasi berbasis <i>android</i> ini menarik		
4.	Saya merasa senang belajar menggunakan media simulasi berbasis <i>android</i>		
5.	Gambar pada menu materi sudah sesuai penerapannya dalam kehidupan sehari-hari		
B. Pemanfaatan Media			
6.	Media simulasi berbasis <i>android</i> sangat bermanfaat bagi saya		
7.	Simulasi yang terdapat dalam media dapat meningkatkan kemampuan berfikir saya		
8.	Media simulasi berbasis <i>android</i> membuat saya lebih mudah dalam memahami materi cahaya		
9.	Dengan media simulasi berbasis <i>android</i> , saya lebih mudah mengingat konsep-konsep yang telah dipelajari		
10.	Dengan adanya quiz dapat meningkatkan kualitas belajar khususnya materi cahaya		
C. Penulisan dan Kebahasaan			
11.	Bahasa yang digunakan pada simulasi berbasis <i>android</i> pada materi cahaya mudah di mengerti		
12.	Penulisan persamaan atau rumus umum disesuaikan dengan buku sehingga membuat pengguna tidak merasa kebingungan		
D. Kemudahan dalam Pengoperasian			
13.	Proses instal media simulasi berbasis <i>android</i> dapat dilakukan tanpa eror		

14.	Dapat digunakan dimanapun dan kapanpun tanpa menggunakan koneksi internet		
E.	Fitur		
15.	Media simulasi berbasis android dilengkapi dengan petunjuk penggunaan tombol		
16.	Terdapat tombol sound/suara yang membuat suasana belajar menjadi lebih interaktif		

Kritik/Saran/ Komentar

Lampiran 9: Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MEDIA SIMULASI FISIKA MATERI CAHAYA KELAS VIII DENGAN APLIKASI *FLASH CS6* BERBASIS *ANDROID*

Nama : Rista Ulul Husna
 Kelas : VIII A
 No. Absen : 24

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang disediakan
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai anda

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
A. Tampilan dan Daya Tarik Media			
1.	Media simulasi berbasis <i>android</i> merupakan hal baru bagi saya		✓
2.	Saya menjadi tertarik dan termotivasi untuk belajar dengan adanya media simulasi berbasis <i>android</i>		✓
3.	Desain media simulasi berbasis <i>android</i> ini menarik	✓	
4.	Saya merasa senang belajar menggunakan media simulasi berbasis <i>android</i>	✓	
5.	Gambar pada menu materi sudah sesuai penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	✓	
B. Pemanfaatan Media			
6.	Media simulasi berbasis <i>android</i> sangat bermanfaat bagi saya	✓	
7.	Simulasi yang terdapat dalam media dapat meningkatkan kemampuan berfikir saya	✓	
8.	Media simulasi berbasis <i>android</i> membuat saya lebih mudah dalam memahami materi cahaya	✓	
9.	Dengan media simulasi berbasis <i>android</i> , saya lebih mudah mengingat konsep-konsep yang telah dipelajari	✓	
10.	Dengan adanya quiz dapat meningkatkan kualitas belajar khususnya materi cahaya	✓	
C. Penulisan dan Kebahasaan			
11.	Bahasa yang digunakan pada simulasi berbasis <i>android</i> pada materi cahaya mudah di mengerti	✓	
12.	Penulisan persamaan atau rumus umum disesuaikan dengan buku sehingga membuat pengguna tidak merasa kebingungan	✓	
D. Kemudahan dalam Pengoperasian			
13.	Proses instal media simulasi berbasis <i>android</i> dapat dilakukan tanpa error	✓	

14.	Dapat digunakan dimanapun dan kapanpun tanpa menggunakan koneksi internet	✓	
E. Fitur			
15.	Media simulasi berbasis android dilengkapi dengan petunjuk penggunaan tombol	✓	
16.	Terdapat tombol sound/suara yang membuat suasana belajar menjadi lebih interaktif	✓	

Kritik/Saran/ Komentar

Media simulasi berbasis android membuat saya lebih mudah dalam memahami materi cahaya. Dengan adanya quiz dapat meningkatkan kualitas belajar khususnya materi cahaya.

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MEDIA SIMULASI FISIKA MATERI
CAHAYA KELAS VIII DENGAN APLIKASI FLASH CS6 BERBASIS ANDROID**

Nama : *Anna Maricka*
Kelas : *8n*
No. Absen : *3*

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom jawaban yang disediakan
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai anda

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
A. Tampilan dan Daya Tarik Media			
1.	Media simulasi berbasis <i>android</i> merupakan hal baru bagi saya	✓	
2.	Saya menjadi tertarik dan termotivasi untuk belajar dengan adanya media simulasi berbasis <i>android</i>	✓	
3.	Desain media simulasi berbasis <i>android</i> ini menarik	✓	
4.	Saya merasa senang belajar menggunakan media simulasi berbasis <i>android</i>	✓	
5.	Gambar pada menu materi sudah sesuai penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	✓	
B. Pemanfaatan Media			
6.	Media simulasi berbasis <i>android</i> sangat bermanfaat bagi saya	✓	
7.	Simulasi yang terdapat dalam media dapat meningkatkan kemampuan berfikir saya	✓	
8.	Media simulasi berbasis <i>android</i> membuat saya lebih mudah dalam memahami materi cahaya	✓	
9.	Dengan media simulasi berbasis <i>android</i> , saya lebih mudah mengingat konsep-konsep yang telah dipelajari	✓	
10.	Dengan adanya quiz dapat meningkatkan kualitas belajar khususnya materi cahaya	✓	
C. Penulisan dan Kebahasaan			
11.	Bahasa yang digunakan pada simulasi berbasis <i>android</i> pada materi cahaya mudah di mengerti	✓	
12.	Penulisan persamaan atau rumus umum disesuaikan dengan buku sehingga membuat pengguna tidak merasa kebingungan	✓	
D. Kemudahan dalam Pengoperasian			
13.	Proses instal media simulasi berbasis <i>android</i> dapat dilakukan tanpa eror	✓	

14.	Dapat digunakan dimanapun dan kapanpun tanpa menggunakan koneksi internet	✓	
E.	Fitur		
15.	Media simulasi berbasis android dilengkapi dengan petunjuk penggunaan tombol	✓	
16.	Terdapat tombol sound/suara yang membuat suasana belajar menjadi lebih interaktif	✓	

Kritik/Saran/ Komentar

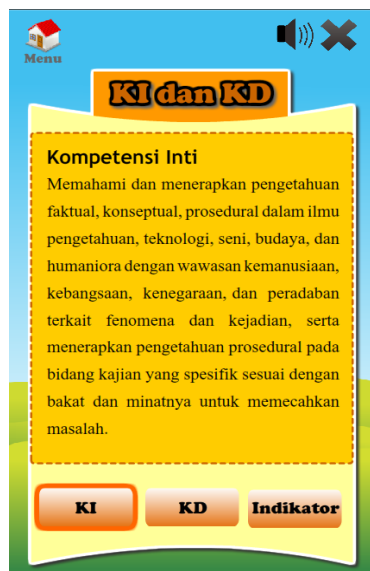
Dengan menggunakan media simulasi berbasis android lebih memudahkan untuk memahami materi caranya dan tanpa menggunakan koneksi internet




Lampiran 10: Analisis Angket Respon Siswa

Kode Responden	Tampilan dan Daya Tarik Media					Pemanfaatan Media					Penulisan & Kebahasaan		Kemudahan Pengoperasian		Fitur	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
R-1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
R-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
R-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-4	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
R-6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
R-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
R-9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
R-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-14	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
R-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-16	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
R-17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-18	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
R-19	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
R-20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-21	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0

R-22	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
R-23	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
R-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
R-28	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
R-29	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah	24	26	28	27	25	29	26	27	26	25	28	28	25	25	29	21
Presentase	83	90	97	93	86	100	90	93	90	86	97	97	86	86	100	72
Rata-Rata	90						92				97		86		86	
Presentase	90															
Kriteria	Sangat Baik															

Lampiran 11: Produk Akhir



Menu 
 

KI dan KD




Kompetensi Dasar

3.12
 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.

KI

KD

Indikator

Menu 
 

KI dan KD

Indikator




1. Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya
2. Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin datar dan lengkung.
3. Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung.

KI

KD

Indikator



Menu 
 

Definisi Cahaya


Definisi cahaya

Suatu gelombang yang tidak memerlukan medium (perantara) untuk merambat dinamakan cahaya. Cahaya dapat merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s.




Sifat-sifat cahaya

Cahaya memiliki sifat diantaranya yaitu:

1. Cahaya dapat merambat lurus
2. Cahaya dapat dipantulkan
3. Cahaya dapat dibiaskan
4. Cahaya dapat menembus benda bening
5. Cahaya dapat terpolarisasi
6. Cahaya dapat diuraikan.



Materi



Menu 
 




Pemantulan Cahaya

Saat seberkas sinar merambat dalam satu medium kemudian menemui suatu bidang batas dengan medium lainnya, sebagian cahaya yang datang akan mengalami Pemantulan. Terdapat dua jenis pemantulan yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur.

Pemantulan teratur terjadi jika seberkas cahaya yang datang mengenai permukaan yang halus atau rata seperti cermin sehingga cahaya dipantulkan kearah tertentu.

Sedangkan pemantulan baur terjadi jika seberkas cahaya datang mengenai permukaan yang kasar atau tidak rata sehingga cahaya dipantulkan ke segala arah.

 Materi


Menu 
 



Pemantulan Cahaya




Dalam Hukum Pemantulan atau Hukum Snellius dijelaskan bahwa:

- Sinar datang, sinar pantul, dan normal terletak pada satu bidang yang sama.
- Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r). (Serway & Jewett, 2010)

Bunyi hukum Pemantulan tersebut dapat dinyatakan dengan rumus :

$$i = r$$




 Materi




Menu 
 

Pembiasan Cahaya

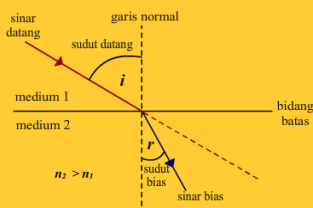
Ketika seberkas sinar cahaya mengenai sebuah permukaan bidang batas yang memiliki dua medium yang berbeda, misalnya sebuah permukaan udara dan kaca, sinar tersebut akan dipantulkan kembali ke medium pertama dan atau akan dibiaskan ke medium kedua. Perubahan arah dari sinar yang memasuki medium kedua dinamakan pembiasan.



Hukum Pembiasan Cahaya
 Hukum I Pembiasan berbunyi :
"Sinar datang, sinar bias dan garis normal terletak pada satu bidang datar"
 Hukum II Pembiasan berbunyi :
"Jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat ($n_1 < n_2$), sinar datang dibelokkan mendekati garis normal. Jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat ($n_1 > n_2$), sinar akan dibelokkan menjauhi garis normal."

 Materi


Menu 
 

Pembiasan Cahaya




 Materi



Cermin Datar

Cermin datar adalah sebuah kaca datar yang dilapisi dengan bahan yang bersifat memantulkan cahaya pada salah satu permukaannya.

Sifat Bayangan pada Cermin Datar

1. Maya (tidak dapat ditangkap layar).
2. Sama besar dengan bendanya.
3. Jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.
4. Tegak dan bayangan berlawanan arah (terbalik) terhadap bendanya.

Pelukisan bayangan pada Cermin Datar

1. Lukis sinar pertama yang datang dari benda menuju ke cermin dan lukiskan sinar pantulnya ke mata sesuai dengan hukum pemantulan, sudut datang = sudut pantul
2. Lukiskan sinar ke dua sama seperti langkah pertama.

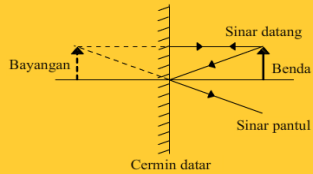


Materi



Cermin Datar

3. Sinar pantul pertama dan sinar pantul kedua diperpanjang hingga berpotongan dibelakang cermin. Titik perpotongan inilah yang merupakan letak bayangan.



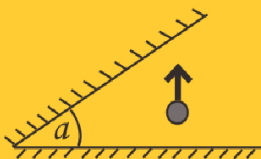
Materi



Cermin Datar

Jika sebuah benda berada di antara dua cermin yang membentuk sudut α , maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pemantulan yang berulang-ulang bergantung pada sudut yang dibentuk oleh kedua cermin. Jika sudut di antara kedua cermin adalah α , maka akan dibentuk bayangan sebanyak :

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$



Materi



Pemantulan pada Cermin Lengkung



1. Pemantulan pada Cermin Cekung

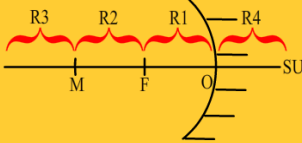


2. Pemantulan pada Cermin Cembung

Menu

Cermin Cekung

Cermin cekung merupakan cermin yang bidang pantulnya melengkung ke dalam. Cermin cekung memiliki sifat kovergen atau dapat mengumpulkan sinar. Cermin cekung memiliki beberapa bagian yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Keterangan
 O : Titik pusat cermin
 F : Titik fokus cermin
 M : Titik pusat kelengkungan cermin
 SU : Sumbu utama cermin

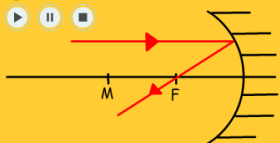
Materi

Menu

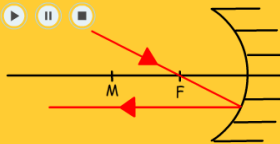
Cermin Cekung

Untuk melukiskan bayangan yang dihasilkan pada cermin diperlukan tiga sinar istimewa yaitu :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus.



2. Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.

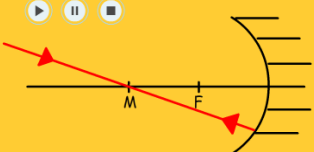


Materi

Menu

Cermin Cekung

3. Sinar datang yang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui titik yang sama.



Melukiskan Bayangan pada Cermin Cekung

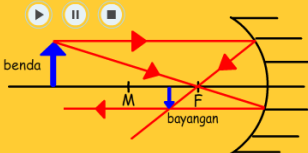
- (1) Pilih dua buah sinar istimewa kemudian lukiskan sinar tersebut.
- (2) Sinar selalu datang dari depan cermin dan dipantulkan kembali ke depan. Perpanjangan sinar-sinar dibelakang cermin dilukis dengan garis putus-putus.

Materi

Menu

Cermin Cekung

- (3) Perpotongan kedua buah sinar pantul yang dilukis pada langkah (1) merupakan letak bayangan. Jika perpotongan diperoleh dari sinar pantul di dapatkan bayangan nyata, tetapi jika perpotongan diperoleh dari perpanjangan sinar pantul, bayangan yang dihasilkan adalah maya.



Rumus umum Cermin Cekung

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan titik fokus dapat dinyatakan :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

Materi



Cermin Cekung

di mana:

f = jarak fokus cermin (cm)

s_o = jarak benda (cm)

s_i = jarak bayangan (cm)

Perbesaran bayangan yang dihasilkan pada cermin cekung dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$M = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| = \left| \frac{s_i}{s_o} \right|$$

Sedangkan untuk hubungan antara f dan R dapat di nyatakan :

$$f = \frac{1}{2} R$$

dengan :

M = perbesaran bayangan

h_i = tinggi bayangan

h_o = tinggi benda

R = jari-jari kelengkungan cermin



Cermin Cekung

Untuk penggunaan rumus umum pada cermin cekung maupun cermin cembung harus memperhatikan perjanjian tanda berikut :

s_o bertanda + jika benda terletak di depan cermin (benda nyata)

s_o bertanda - jika benda terletak di belakang cermin (benda maya)

s_i bertanda + jika bayangan terletak di depan cermin (bayangan nyata)

s_i bertanda - jika bayangan terletak dibelakang cermin (bayangan maya)

f bertanda + untuk cermin cekung

f bertanda - untuk cermin cembung



Cermin Cekung

Sifat bayangan yang dihasilkan pada cermin cekung

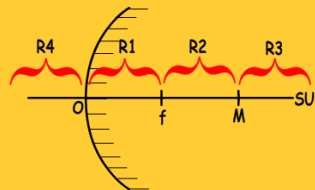
Berdasarkan Dalil Esbach bayangan benda pada cermin dapat ditentukan berdasarkan ruang benda dan ruang bayangan atau dapat di jabarkan sebagai berikut :

1. $R_{benda} + R_{bayangan} = 5$.
2. Untuk benda nyata dan tegak berlaku:
 - Bayangan yang terletak di depan cermin bersifat nyata dan terbalik.
 - Bayangan yang terletak di belakang cermin bersifat maya dan tegak.
3. Jika $R_{bayangan} > R_{benda}$ maka bayangan diperbesar.
Jika $R_{bayangan} < R_{benda}$ maka bayangan diperkecil.



Cermin Cembung

Cermin cembung merupakan cermin yang bidang pantulnya melengkung keluar. Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan sinar (divergen). Cermin cembung memiliki beberapa bagian sebagai berikut :



Keterangan

O : Titik pusat cermin

f : Titik fokus cermin

M : Titik pusat kelengkungan cermin


SU : Sumbu utama cermin




Menu **Cermin Cembung**

Cermin cembung memiliki tiga sinar istimewa yaitu sebagai berikut :

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F.



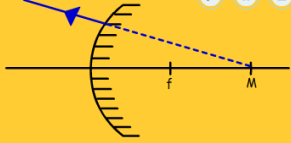
2. Sinar datang menuju titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.



Materi

Menu **Cermin Cembung**

3. Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan melalui lintasan yang sama.



Materi

Menu **Cermin Cembung**

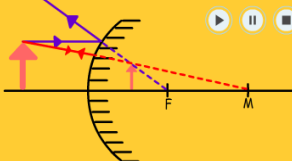
Melukiskan Bayangan pada Cermin Cembung

- (1) Pilih dua buah sinar istimewa kemudian lukiskan sinar tersebut.
- (2) Sinar selalu datang dari depan cermin dan dipantulkan kembali ke depan. Perpanjangan sinar-sinar dibelakang cermin dilukis dengan garis putus-putus.
- (3) Perpotongan kedua buah sinar pantul yang dilukis pada langkah (1) merupakan letak bayangan. Perpotongan diperoleh dari perpanjangan sinar pantul menunjukkan bahwa bayangan yang dihasilkan adalah maya.

Cermin cembung selalu menghasilkan bayangan *maya*, *tegak*, *diperkecil*. Ini di karenakan titik fokus cermin cembung terletak di belakang cermin, sehingga ruang benda selalu berada pada R4 jadi bayangan yang dihasilkan selalu berada di R1.

Materi

Menu **Cermin Cembung**



Rumus Umum pada Cermin Cembung

Rumus yang berlaku pada cermin cembung sama seperti cermin cekung yang membedakan hanya f , R , s_i yang bernilai negatif.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

$$M = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| = \left| \frac{s_i}{s_o} \right|$$

Materi



Menu







1. Pembiasan pada Lensa Cembung





2. Pembiasan pada Lensa Cekung

Pembiasan pada Lensa



Menu







Pembiasan pada Lensa




Lensa

Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua permukaan bias paling sedikit satu di antaranya lengkung sehingga terjadi dua kali pembiasan sebelum keluar dari lensa. Lensa dibedakan dua jenis yaitu lensa cembung dan lensa cekung.


Lensa Cembung (konveks) adalah lensa yang mencembung dibagian tengahnya. Sedangkan lensa cekung merupakan benda bening yang menipis bagian tengahnya dan mencembung bagian tepinya.

Jenis-jenis Lensa



 Cembung rangkap (Bikonveks)	 Cembung datar (Plan-konveks)	 Cembung cekung (konkaf-konveks)
 Cekung rangkap (Bikonkaf)	 Cekung datar (Plan-konkaf)	 Cekung cembung (konveks-konkaf)

Materi






Menu


Lensa Cembung

Lensa cembung atau biasa disebut lensa positif. Lensa cembung memiliki sifat mengumpulkan sinar yang melewatinya (konvergen). Lensa cembung mempunyai tiga sinar istimewa yaitu :



1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan melewati titik fokus.
2. Sinar datang melalui titik fokus akan dibiaskan sejajar sumbu utama

Materi

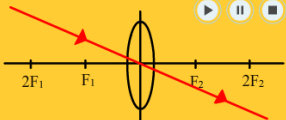


Menu




Lensa Cembung

3. Sinar datang melalui pusat lensa akan diteruskan tanpa dibiaskan.



Melukiskan Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung

- (1) Pilih dua sinar utama kemudian lukiskan sinar tersebut.
- (2) Sinar selalu datang dari depan lensa dan dibiaskan kebelakang.
- (3) Perpotongan kedua sinar yang dilukis pada langkah (1) adalah letak bayangan. Jika perpotongan didapat dari perpanjangan sinar bias, bayangan yang terjadi adalah maya dan dilukis dengan garis putus-putus

Materi

Menu

Lensa Cembung

Rumus Umum Lensa Tipis

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_o} + \frac{1}{S_i}$$

$$M = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| = \left| \frac{S_i}{S_o} \right|$$

$$P = \frac{1}{f}$$

Keterangan : P = Kuat lensa
 f = Jarak fokus lensa

Materi

Menu

Lensa Cembung

Sifat bayangan pada Lensa Cembung

Penomoran ruang pada lensa berbeda dengan penomoran ruang pada cermin. Untuk lensa ruang benda diberi notasi dengan angka Romawi (I, II, III, dan IV) sedangkan ruang bayangan diberi notasi angka (1, 2, 3, dan 4). Menurut Dalil Esbach sifat bayangan pada lensa didapatkan dari penomoran ruang yang dijelaskan sebagai berikut :

1. $R_{\text{benda}} + R_{\text{bayangan}} = 5$.
2. Untuk benda nyata dan tegak berlaku:
 - Bayangan yang terletak di belakang lensa bersifat nyata dan terbalik.
 - Bayangan yang terletak di depan lensa bersifat maya dan tegak.
3. Jika $R_{\text{bayangan}} > R_{\text{benda}}$ maka bayangan diperbesar.
 Jika $R_{\text{bayangan}} < R_{\text{benda}}$ maka bayangan diperkecil.

Materi

Menu

Lensa Cekung

Lensa cekung memiliki sifat menyebarkan sinar atau divergen. Lensa cekung juga sering disebut lensa negatif. Lensa Cekung memiliki tiga sinar istimewa, yaitu :

Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus F_1

Sinar datang menuju ke titik fokus F_2 dibiaskan sejajar sumbu utama.

Materi

Menu


Lensa Cekung

Sinar datang melalui pusat optik O akan dibiaskan berupa garis lurus

Melukiskan Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung

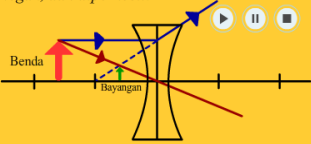
- (1) Pilih dua sinar utama kemudian lukiskan sinar tersebut.
- (2) Sinar selalu datang dari depan lensa dan dibiaskan ke belakang.
- (3) Perpotongan kedua sinar yang dilukis pada langkah (1) adalah letak bayangan. Jika perpotongan didapat dari perpanjangan sinar bias, bayangan yang terjadi adalah maya dan dilukis dengan garis putus-putus.

Materi

Menu 

Lensa Cekung

Untuk lensa cekung, suatu benda nyata dan tegak di depan lensa akan selalu menghasilkan bayangan bersifat *maya*, *tegak*, dan *diperkecil*.




Rumus Umum Lensa Cekung

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

$$M = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| = \left| \frac{s_i}{s_o} \right|$$

$$P = \frac{1}{f}$$

← Materi →

Menu 

Lensa Cekung

Untuk penggunaan rumus umum pada lensa cembung maupun lensa cekung harus memperhatikan perjanjian tanda berikut :

- s_o bertanda + jika benda terletak di depan lensa (benda nyata)
- s_o bertanda - jika benda terletak dibelakang lensa (benda maya)
- s_i bertanda + jika bayangan terletak di belakang lensa (bayangan nyata)
- s_i bertanda - jika bayangan terletak di depan lensa (bayangan maya)
- f bertanda + untuk lensa cembung
- f bertanda - untuk lensa cekung
- h' bertanda + menyatakan bayangan tegak (maya)
- h' bertanda - menyatakan bayangan terbalik (nyata)

← Materi →

Menu 

Simulasi 1

$f = 10$ $s_i = 43.33$


$s_o = 13$

Hasil 



Bayangan bersifat nyata, terbalik, diperbesar

← Simulasi →


Menu 

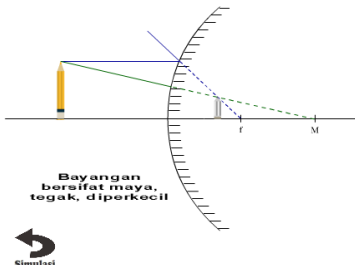
Simulasi 2

$f = 10$

$s_o = 15$



$s_i = -6$

Hasil 




Bayangan bersifat maya, tegak, diperkecil

← Simulasi →

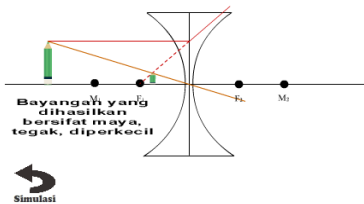
Menu  



Simulasi 3

$f = 6$
 $s_o = 18$
 $s_i = -4.5$

Hasil 


44 22

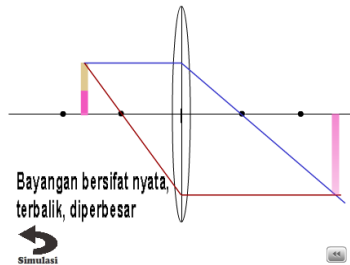




Menu  

Simulasi 4

$f = 8$
 $s_o = 13$
 $s_i = 20.8$

Hasil 



Menu  

Contoh

Dua buah cermin datar membentuk sudut α . Tentukan jumlah bayangan yang dibentuk oleh kedua cermin tersebut dari sebuah benda yang berada di depan cermin jika sudut $\alpha = 60^\circ$.

Jawab :



$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$= \frac{360}{60} - 1$$

$$= 6 - 1$$

$$= 5$$

Jadi banyak nya bayangan yang dibentuk oleh cermin sebanyak 5 buah

Menu  

Contoh

Sebuah cermin cembung mempunyai jari-jari kelengkungan 80 cm. Tentukan letak sebuah objek yang memberikan bayangan maya dengan perbesaran 4 kali !

Jawab : Diketahui $R = 80 \text{ cm}$, $M = 3 \text{ kali}$

- Perbesaran bayangan

$$M = \left| \frac{h_i}{h_o} \right| = \left| \frac{s_i}{s_o} \right|$$

$$M = \frac{-s_i}{s_o} = -4$$

$$s_o = 4 s_i$$

- Letak benda

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{40} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{4s_o}$$

$$\frac{1}{40} = \frac{4 + 1}{4s_o}$$

$$s_o = 30 \text{ cm}$$



Contoh

Sebuah lensa cembung mempunyai jarak fokus 10 cm. Tentukan jarak dan kekuatan lensa, jika jarak benda terhadap lensa 5 cm !

Jawab : Diketahui $f = 10$ cm, $s_o = 5$ cm

- Jarak bayangan

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{5} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{s_i} = \frac{2-1}{10} = \frac{1}{10}$$

$$s_i = 10 \text{ cm}$$

- Kekuatan lensa

$$P = \frac{1}{f}$$

$$= \frac{100}{10} = 10 \text{ dioptri}$$



Contoh

Sebuah miniatur sepeda yang tingginya 8 cm terletak pada jarak 20 cm dari lensa cekung yang mempunyai jarak fokus 15 cm. Tentukan letak dan tinggi bayangan benda tersebut !

Jawab : Diketahui $h_o = 10$ cm, $s_o = 15$ cm, $f = 10$ cm

- Letak bayangan

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{20} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{s_i} = \frac{4-3}{60} = \frac{1}{60}$$

$$s_i = 60 \text{ cm}$$

-Tinggi Bayangan

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{s_i}{s_o} \quad h_i = \frac{600}{15}$$

$$\frac{h_i}{10} = \frac{60}{15} = 40 \text{ cm}$$



Contoh

Sebuah jam weker tingginya 5 cm diletakkan 15 cm di depan sebuah cermin cekung dengan jari-jari kelengkungan 20cm. Tentukan letak, perbesaran, dan sifat bayangan dari benda tersebut !

Jawab : Diketahui: $h_o = 5$ cm, $s_o = 15$ cm,

$$R = 20 \text{ cm}$$

- Letak Bayangan:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{s_i}$$

$$\frac{1}{s_i} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{3-2}{30} = \frac{1}{30}$$

$$s_i = 30 \text{ cm}$$

Bayangan terletak 30 cm di depan cermin

- Perbesaran bayangan

$$M = \frac{s_i}{s_o} = \frac{30}{15} = 2 \text{ kali}$$

- Sifat bayangan

Nyata, terbalik, diperbesar



Contoh

Benda setinggi 2 cm membentuk bayangan terbalik setinggi 3 cm, ketika jarak benda 10 cm di depan lensa. Tentukan jenis lensa dan panjang fokusnya !

Jawab : $h_o = 2$ cm, $h_i = 3$ cm, $s_o = 10$ cm

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{s_i}{s_o}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{s_i}{10}$$

$$s_i = 15 \text{ cm}$$

Jarak fokus


$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i}$$



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{5}{30}$$

$$f = 6 \text{ cm}$$

lensa cembung

 Menu

Quiz


NAMA



HARRY

KELAS

9C

GO!!

 Menu

Quiz


1 Dua buah cermin datar membentuk sudut 30 derajat. Jika sudut kedua cermin ditambah 60 derajat, maka bayangannya



Bertambah 5 buah

Berkurang 5 buah

Berkurang 8 buah

Bertambah 3 buah

 Menu

Quiz


2 Sebuah benda berada didepan cermin cekung yang jarak fokusnya 10 cm . Bayangan terletak 15 cm dan maya. Jarak benda tersebut yaitu



5,5 cm

30 cm

6 cm

8 cm

 Menu

Quiz



3 Sebuah lensa tipis konvergen mempunyai jarak fokus 24 cm. Sebuah benda diletakkan pada jarak 9 cm dari lensa, letak bayangan yang dihasilkan

-14,4 cm

-13,2 cm

-12,5 cm

-11,6 cm

Quiz



4 Sebuah benda diletakkan di depan cermin cekung yang jarak fokusnya 20 cm. Jika bayangan yang terbentuk terletak pada jarak 30 cm, maka jarak benda terhadap cermin adalah

50 cm

60 cm

70 cm

40 cm

Quiz



5 Sebuah kaca spion motor dapat menangkap bayangan dengan jarak 14 cm, jika tinggi bayangan yg ditangkap spion tersebut 9 cm, berapakah tinggi benda tersebut jika fokus spion 8 cm ?

14 cm

12 cm

11 cm

10 cm

Quiz



6 Sebuah benda setinggi 20 cm terletak pada sebuah lensa konvergen yang memiliki panjang fokus 20 cm. Benda diletakkan pada jarak 50 cm dari lensa. Bagaimanakah letak serta sifat bayangan yang dihasilkan ?

25 cm, sifat bayangan Maya, terbalik, diperbesar

40 cm, sifat bayangan Nyata, tegak, diperkecil

52 cm, sifat bayangan Maya, tegak, diperkecil

33,3 cm, sifat bayangan Nyata, terbalik, diperkecil

Quiz


7 Sebuah benda berada pada jarak 36 cm di depan lensa cekung. Jika jarak fokus 12 cm, maka bayangan yang akan terbentuk.....



16 cm dibelakang lensa

16 cm didepan lensa

18 cm dibelakang lensa

18 cm didepan lensa

 Menu

Quiz


8 Berikut ini beberapa fenomena pembiasan kecuali



Sinar matahari difokuskan oleh cermin cekung

Dasar kolam terlihat lebih dangkal dari sebenarnya

Tongkat yang tercelup air terlihat bengkok

Cahaya terurai menjadi tujuh warna

 Menu

Quiz


9 Jika sebuah lensa cembung memiliki panjang fokus 50 cm, maka kekuatan lensa tersebut adalah



4 dioptri

5 dioptri

3 dioptri

2 dioptri

 Menu

Quiz

10 Sebuah lensa yang bersifat divergen berarti

Memiliki sifat memantulkan sinar

Memiliki sifat mengumpulkan sinar

Memiliki sifat membiaskan sinar

Memiliki sifat menyebarkan sinar

 Menu

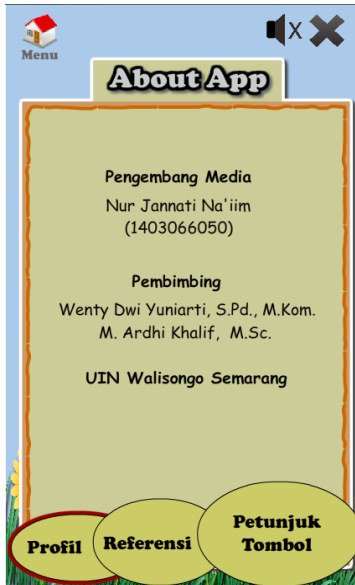
HARRY

9C

Nilai Anda

80

LULUS, Tingkatkan prestasimu



Lampiran 12: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	:
Mata Pelajaran	: Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas / Semester	: VIII/Genap
Materi Pembelajaran	: Cahaya dan Alat Optik
Submateri pokok	: Cahaya
Alokasi Waktu	: 3 jam pelajaran @40 menit

A. Kompetensi Inti

- **KI 1 dan KI 2: Menghargai dan menghayati** ajaran agama yang dianutnya serta **Menghargai dan menghayati** perilaku jujur, disiplin, santun, percaya diri, peduli, dan bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan kawasan regional.
- **KI 3:** Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- **KI 4:** Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri,

kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.12 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik	<p>3.12.1 Menjelaskan sifat-sifat cahaya</p> <p>3.12.2 Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin datar dan lengkung</p> <p>3.12.3 Menentukan banyaknya bayangan yang dibentuk oleh dua buah cermin bersudut</p> <p>3.12.4 Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung.</p> <p>3.12.5 Menggambarkan pembentukan bayangan pada cermin lengkung</p> <p>3.12.6 Menganalisis hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan titik fokus pada cermin lengkung</p>

	3.12.7 Mengukur jarak fokus cermin cekung dan cermin cembung
	3.12.8 Menghitung jarak bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung
	3.12.9 Menganalisis hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan titik fokus pada lensa
	3.12.10 Menggambarkan pembentukan bayangan pada lensa
	3.12.11 Mengukur jarak fokus lensa cembung dan lensa cekung
	3.12.12 Menjelaskan letak bayangan melalui persamaan umum lensa
	3.12.13 Menghitung kekuatan lensa

C. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan sifat-sifat cahaya
2. Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada cermin datar dan lengkung
3. Menentukan banyaknya bayangan yang dibentuk oleh dua buah cermin bersudut
4. Mengidentifikasi proses pembentukan bayangan pada lensa cembung dan cekung.
5. Menggambarkan pembentukan bayangan pada cermin lengkung

6. Menganalisis hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan titik fokus pada cermin lengkung
7. Mengukur jarak fokus cermin cekung dan cermin cembung
8. Menghitung jarak bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung
9. Menganalisis hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan titik fokus pada lensa
10. Menggambarkan pembentukan bayangan pada lensa
11. Mengukur jarak fokus lensa cembung dan lensa cekung
12. Menjelaskan letak bayangan melalui persamaan umum lensa
13. Menghitung kekuatan lensa

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Cahaya

Cahaya merupakan suatu gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan perantara (medium). Cahaya merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s, artinya dalam waktu satu sekon cahaya dapat menempuh jarak 300.000 km .

2. Sifat-sifat cahaya

Cahaya memiliki sifat diantaranya yaitu cahaya dapat merambat lurus, cahaya dapat dipantulkan, Cahaya dapat dibiaskan, Cahaya dapat menembus benda bening, Cahaya dapat terpolarisasi, dan Cahaya dapat diuraikan.

3. Pemantulan Cahaya

Saat seberkas sinar merambat dalam satu medium kemudian menemui suatu bidang batas dengan medium lainnya, sebagian cahaya yang datang akan mengalami pemantulan.

4. Pembiasan Cahaya

Ketika seberkas sinar cahaya mengenai sebuah permukaan bidang batas yang memiliki dua medium yang berbeda, misalnya sebuah permukaan udara dan kaca, sinar tersebut akan dipantulkan kembali ke medium pertama dan atau akan dibiaskan ke medium kedua. Perubahan cepat rambat cahaya yang berbeda kerapatannya disebut pembiasan.

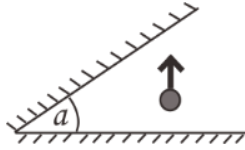
5. Pemantulan pada cermin datar

Cermin datar adalah sebuah bidang datar yang dilapisi dengan bahan yang bersifat memantulkan cahaya pada salah satu permukaannya.

Sifat-sifat bayangan yang dihasilkan cermin datar

- a. Bila benda nyata di depan cermin datar, maka cermin akan membentuk bayangan maya dari benda nyata, yang sama besar.
- b. Bayangan dan benda terletak sama jauh dari permukaan cermin.
- c. Kedudukan bayangan dibalik.
- d. Bayangan dan benda sama besar.

Jika sebuah benda berada di antara dua cermin yang membentuk sudut α , maka jumlah bayangan yang dibentuk oleh pemantulan yang berulang-ulang bergantung pada sudut yang dibentuk oleh kedua cermin. Jika sudut di antara kedua cermin adalah α , maka akan dibentuk bayangan sebanyak $\frac{360}{\alpha} - 1$.



Gambar 2.11. Sudut antara dua cermin

6. Pemantulan pada cermin cekung

Cermin cekung merupakan cermin yang bidang pantulnya melengkung ke dalam. Cermin cekung memiliki sifat mengumpulkan cahaya (konvergen). Cermin cekung memiliki tiga sinar istimewa yaitu:

- a) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus F.
- b) Sinar datang melalui titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c) Sinar datang yang melalui titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali melalui titik M.

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cekung dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\frac{1}{S_o} + \frac{1}{S_i} = \frac{1}{f}$$

Perbesaran bayangan pada cermin cekung didapatkan dengan persamaan berikut:

$$M = \left| \frac{S_i}{S_o} \right| = \left| \frac{h_i}{h_o} \right|$$

Hubungan antara f dan R dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$f = \frac{1}{2} R$$

Sifat bayangan pada cermin cekung

Berdasarkan Dalil Esbach, bayangan benda pada cermin dapat ditentukan berdasarkan ruang benda

dan ruang bayangan atau dapat di jabarkan sebagai berikut:

(1) $R_{\text{benda}} + R_{\text{bayangan}} = 5$.

(2) Untuk benda nyata dan tegak berlaku:

- Bayangan yang terletak di depan cermin bersifat nyata dan terbalik.
- Bayangan yang terletak di belakang cermin bersifat maya dan tegak.

(3) Apabila $R_{\text{bayangan}} > R_{\text{benda}}$ maka bayangan diperbesar.

Apabila $R_{\text{bayangan}} < R_{\text{benda}}$ maka bayangan diperkecil.

7. Pemantulan pada cermin cembung

Sebuah cermin yang bidang pantulnya melengkung keluar disebut cermin cembung. Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan cahaya (divergen). Cermin cembung memiliki beberapa sinar istimewa yaitu :

- a) Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F.
- b) Sinar datang menuju titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c) Sinar datang menuju ke titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali.

Cermin cembung selalu menghasilkan bayangan *maya, tegak, diperkecil*. Hal ini di karenakan titik fokus cermin cembung terletak pada bagian belakang cermin, sehingga ruang benda selalu berada pada R_4 maka bayangan yang dihasilkan selalu berada di R_1 .

Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan dan jarak fokus pada cermin cembung dapat dituliskan dalam persamaan berikut :

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$$

Perbesaran bayangan pada cermin cembung didapatkan dengan persamaan berikut :

$$M = \left| \frac{S_i}{S_o} \right| = \left| \frac{h_i}{h_o} \right|$$

Hubungan antara f dan R dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$f = \frac{1}{2}R$$

Yang perlu di ingat, dalam cermin cembung nilai f , R , dan S_i selalu negatif.

8. Pembiasan pada lensa cembung

Lensa merupakan benda bening yang dibatasi dua bidang, dimana salah satu atau kedua permukaannya merupakan bidang lengkung. Lensa dibedakan menjadi lensa cembung dan lensa cekung. Lensa cembung merupakan benda yang mencembung pada bagian tengahnya. Lensa cembung disebut lensa positif dan memiliki sifat mengumpulkan sinar yang melewatinya (konvergen).

Lensa cembung memiliki 3 sinar istimewa, yaitu:

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melewati titik fokus.
2. Sinar datang melalui titik fokus akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui pusat lensa akan diteruskan tanpa dibiaskan.

Hubungan antara titik fokus (f), jarak benda (s) dan jarak bayangan pada lensa cembung dapat dituliskan dalam persamaan berikut :

$$\frac{1}{S_o} + \frac{1}{S_i} = \frac{1}{f}$$

Perbesaran bayangan pada lensa cembung didapatkan dengan persamaan berikut :

$$M = \left| \frac{S_i}{S_o} \right| = \left| \frac{h_i}{h_o} \right|$$

Kekuatan lensa dapat dirumuskan dengan persamaan berikut :

$$P = \frac{1}{f} \text{ dioptri}$$

9. Pembiasan pada lensa cekung

Lensa cekung merupakan benda bening yang menipis bagian tengahnya dan mencembung bagian tepinya. Lensa cekung disebut juga lensa negatif yang memiliki sifat menyebarkan sinar yang melewatinya (divergen).

Tiga sinar istimewa lensa cekung:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan menjauhi titik fokus pada bagian depan lensa.
- 2) Sinar datang menuju titik fokus F_2 akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang melalui pusat lensa akan dibiaskan berupa garis lurus

Cara melukiskan bayangan pada lensa cekung sama dengan lensa cembung. Meskipun demikian bayangan yang dihasilkan berbeda. Untuk lensa cekung, suatu benda nyata dan tegak di depan lensa akan selalu menghasilkan bayangan bersifat maya, tegak, dan diperkecil.

Hubungan antara titik fokus, jarak benda, dan jarak bayangan pada lensa cembung dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$$

Perbesaran bayangan pada lensa cekung didapatkan dengan persamaan berikut :

$$M = \left| \frac{S_i}{S_o} \right| = \left| \frac{h_i}{h_o} \right|$$

Kekuatan lensa dapat dirumuskan seperti persamaan berikut :

$$P = \frac{1}{f} \text{ dioptri}$$

E. Model dan Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : *Scientific*

Model pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode pembelajaran : Diskusi Kelompok, Ceramah, Demonstrasi

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media Pembelajaran
 - a. Lembar Kerja Siswa (LKS)
 - b. Power Point
2. Alat/ Bahan Pembelajaran
 - a. LCD/ Proyektor
 - b. Laptop
 - c. Papan Tulis
 - d. Spidol
 - e. Senter
3. Sumber Pembelajaran

Tri Widodo, dkk. 2009. *IPA Terpadu untuk SMP/MTs kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas

G. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan Pertama (2x40 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran 2. Memeriksa kehadiran siswa 3. Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran. 4. Memberikan apersepsi Siswa diminta untuk memejamkan mata sejenak untuk menghindari cahaya yang masuk ke mata, kemudian membuka mata kembali dan menceritakan apa yang dirasakannya 5. Memberikan motivasi Guru menunjukkan demonstrasi sebuah senter yang dinyalakan dengan kertas didepannya, apa yang terjadi ? Mengapa demikian ? 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	5 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memperlihatkan sebuah senter yang dirangkai seperti pada kegiatan “Ayo Kita Coba “ (Mengamati) 2. Siswa menanyakan kenapa cahaya dapat masuk melalui lubang kecil. (Menanya) 3. Siswa menanyakan bagaimana jika kertas tidak diberi lubang. 	70 menit

	<p>(Menanya)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Siswa membentuk beberapa kelompok diskusi sesuai perintah guru. 5. Siswa melakukan demonstrasi tentang sifat-sifat cahaya <p>(Mengumpulkan data)</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Siswa menganalisis hasil diskusi yang telah dilakukan. <p>(Mengasosiasi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Siswa menyimpulkan dan menyampaikan hasil diskusi masing-masing kelompok didepan kelas secara komunikatif (perwakilan dari masing-masing kelompok). <p>(Mengkomunikasikan)</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Siswa menanggapi presentasi kelompok lain dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar (guru membuka diskusi kelas menyeluruh). 9. Siswa mendengarkan klarifikasi yang diberikan guru serta meluruskan konsep-konsep yang masih kurang tepat. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran 2. Guru memberikan penghargaan pada kelompok yang berkinerja baik. 3. Pemberian tugas untuk 	5 menit

	mengetahui daya serap materi siswa 4. Siswa mendengarkan informasi guru terkait materi selanjutnya	
Jumlah		80 menit

Pertemuan Kedua (2x40 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran 2. Memeriksa kehadiran siswa 3. Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran. 4. Guru mereview materi pelajaran pada pertemuan sebelumnya 5. Memberikan apersepsi Pernahkah kalian bercermin ? bagaimana bayangan kalian saat bercermin ? 6. Memberikan motivasi 7. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	3 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memperlihatkan gambar orang bercermin (Mengamati) 2. Siswa menanyakan kenapa bayangan yang dihasilkan dapat terlihat (Menanya) 3. Siswa menanyakan bagaimana jika kertas tidak diberi lubang. (Menanya) 4. Siswa membentuk beberapa 	75 menit

	<p>kelompok diskusi sesuai perintah guru.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru mengajarkan cara menggunakan media simulasi berbasis android kepada siswa. 6. Siswa menggunakan media simulasi berbasis <i>android</i> dalam berdiskusi (Mengumpulkan data) 7. Siswa menggunakan media simulasi berbasis android dalam melatih pemahaman konsep tentang pembentukan bayangan pada cermin datar dan cermin lengkung. 8. Siswa menganalisis hasil diskusi yang telah dilakukan. (Mengasosiasi) 9. Siswa menyimpulkan dan menyampaikan hasil diskusi masing-masing kelompok didepan kelas secara komunikatif (perwakilan dari masing-masing kelompok). (Mengkomunikasikan) 10. Siswa menanggapi presentasi kelompok lain dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar (guru membuka diskusi kelas menyeluruh). 11. Siswa mendengarkan klarifikasi yang diberikan guru serta 	
--	--	--

	meluruskan konsep-konsep yang masih kurang tepat.	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran 2. Guru memberikan penghargaan pada kelompok yang berkinerja baik. 3. Pemberian tugas untuk mengetahui daya serap materi siswa 4. Siswa mendengarkan informasi guru terkait materi selanjutnya 	2 menit
Jumlah		80 menit

Pertemuan Ketiga (2 x 40 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran 2. Memeriksa kehadiran siswa 3. Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran. 4. Guru mereview materi pelajaran pada pertemuan sebelumnya 5. Memberikan apersepsi Kalian pernah melihat pelangi ? apa yang sebenarnya terjadi pada pelangi sehingga dapat menghasilkan beberapa warna yang indah ? 6. Memberikan motivasi 7. Menyampaikan tujuan pembelajaran 	3 menit

	yang ingin dicapai.	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memperlihatkan simulasi pembentukan bayangan pada lensa cembung (Mengamati) 2. Siswa menanyakan kenapa bayangan yang dihasilkan bersifat terbalik (Menanya) 3. Siswa membentuk beberapa kelompok diskusi sesuai perintah guru. 4. Guru mengajarkan cara menggunakan media simulasi berbasis android kepada siswa. 5. Siswa menggunakan media simulasi berbasis <i>android</i> dalam berdiskusi (Mengumpulkan data) 6. Siswa menggunakan media simulasi berbasis android dalam melatih pemahaman konsep tentang pembentukan bayangan pada lensa cembung dan lensa cekung. 7. Siswa menganalisis hasil diskusi yang telah dilakukan. (Megasosiasi) 8. Siswa menyimpulkan dan menyampaikan hasil diskusi masing-masing kelompok didepan kelas secara komunikatif (perwakilan dari masing-masing kelompok). (Mengkomunikasikan) 	75 menit

	9. Siswa menanggapi presentasi kelompok lain dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar (guru membuka diskusi kelas menyeluruh). 10. Siswa mendengarkan klarifikasi yang diberikan guru serta meluruskan konsep-konsep yang masih kurang tepat.	
Penutup	5. Siswa dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran 6. Guru memberikan penghargaan pada kelompok yang berkinerja baik. 7. Pemberian tugas untuk mengetahui daya serap materi siswa 8. Siswa mendengarkan informasi guru terkait materi selanjutnya	2 menit
Jumlah		80 menit

H. Penilaian

1. Soal Latihan
2. Lembar Observasi

Mengetahui,
Guru IPA

Kendal, Maret 2019

Mahasiswa Peneliti,

Wahyu Budi Mulyo W. S.Pd
NIP.19710729 199802 1001

Nur Jannati Na'iim
NIM. 1403066050

Lampiran 13: ActionScript Pengembangan Media

Cover

```
import flash.events.MouseEvent;

stop ();

menu.addEventListener(MouseEvent.CLICK, masukmenu);

function masukmenu (event:MouseEvent):void{
    MovieClip(root).gotoAndStop ("menu_utama");
}
```

Menu Utama

```
stop ();

kd.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_kd);
materi.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_materi);
simulasi.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_simulasi);
contoh.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_contoh);
quiz.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_quiz);
about.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_about);

function ke_kd(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("kd")
}
function ke_materi(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("materi")
}
function ke_simulasi(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("simulasi")
}
```



```
}  
function ke_contoh(event:MouseEvent):void{  
    gotoAndStop ("contoh")  
}  
function ke_quiz(event:MouseEvent):void{  
    gotoAndStop ("quiz")  
}  
function ke_about(event:MouseEvent):void{  
    gotoAndStop ("about")  
}
```

KI dan KD

```
import flash.events.MouseEvent;  
  
stop ();  
  
kd1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_kd1);  
kd2.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_kd2);  
kd3.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_kd3);  
  
function ke_kd1(event:MouseEvent):void{  
    gotoAndStop(1);  
}  
function ke_kd2(event:MouseEvent):void{  
    gotoAndStop(2);  
}  
function ke_kd3(event:MouseEvent):void{  
    gotoAndStop(3);  
}
```

Menu Materi

```
import flash.events.MouseEvent;

stop();

m1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_m1);
m2.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_m2);
m3.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_m3);
m4.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_m4);
m5.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_m5);
m6.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_m6);

function ke_m1(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("m1")
}
function ke_m2(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("m2")
}
function ke_m3(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("m3")
}
function ke_m4(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("m4")
}
function ke_m5(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("m5")
}
function ke_m6(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("m6")
}
```

Simulasi

```
import flash.events.MouseEvent;

stop();

sim1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_sim1);
sim2.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_sim2);
sim3.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_sim3);
sim4.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_sim4);

function ke_sim1(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("sim1")
}
function ke_sim2(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("sim2")
}
function ke_sim3(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("sim3")
}
function ke_sim4(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop ("sim4")
}
```

Contoh Soal

```
stop();

next_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
fl_ClickToGoToAndStopAtFrame_197);
```

```
function
fl_ClickToGoToAndStopAtFrame_197(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(2);
}

stop();

back_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f2_ClickToGoToAndStopAtFrame_197);

function
f2_ClickToGoToAndStopAtFrame_197(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(1);
}

next_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f3_ClickToGoToAndStopAtFrame_198);

function
f3_ClickToGoToAndStopAtFrame_198(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(3);
}

stop();
```

```
back_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f4_ClickToGoToAndStopAtFrame_199);

function
f4_ClickToGoToAndStopAtFrame_199(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(2);
}
next_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f5_ClickToGoToAndStopAtFrame_200);

function
f5_ClickToGoToAndStopAtFrame_200(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(4);
}

stop();

back_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f6_ClickToGoToAndStopAtFrame_201);

function
f6_ClickToGoToAndStopAtFrame_201(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(3);
}
next_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f7_ClickToGoToAndStopAtFrame_202);
```

```
function
f7_ClickToGoToAndStopAtFrame_202(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(5);
}

stop();

back_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f8_ClickToGoToAndStopAtFrame_203);

function
f8_ClickToGoToAndStopAtFrame_203(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(4);
}

next_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f9_ClickToGoToAndStopAtFrame_204);

function
f9_ClickToGoToAndStopAtFrame_204(event:MouseEvent):voi
d
{
    gotoAndStop(6);
}

stop();
```

```
back_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f10_ClickToGoToAndStopAtFrame_204);

function
f10_ClickToGoToAndStopAtFrame_204(event:MouseEvent):v
oid
{
    gotoAndStop(5);
}
```

Quiz

```
stop();
var nama:String;
var kelas:String;
var skor:Number=0;

mulai.addEventListener(MouseEvent.CLICK, klikMulai);

function klikMulai(event:MouseEvent):void
{
    nama = nama_siswa.text;
    kelas = kelas_siswa.text;
    if (nama != "" && kelas != "")
    {
        gotoAndStop(9);
    }
    else
    {
```

```

        gotoAndStop(8);
    }
}

kembali_menu.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
ke_kembali_menu);

stop()
yaa.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
f8_ClickToGoToAndStopAtFrame_90);

function
f8_ClickToGoToAndStopAtFrame_90(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndPlay (7);
}

```

Nilai Quiz

```

stop();

nama_txt.text = nama;
kelas_txt.text = kelas;
score_txt.text = nilai.toString();

if(nilai<70)
{
    ucapan.text = "BELUM LULUS, Semangat belajar lagi
ya";
    replay.visible = true;
}

```



```

}

else
{
    ucapan.text = "LULUS, Tingkatkan prestasimu";
    replay.visible = false;
}

replay.addEventListener(MouseEvent.CLICK, replay_Action);
function replay_Action(event:MouseEvent):void
{
    prevFrame();
}

```

About App

```

import flash.events.MouseEvent;

stop ();

profil.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_profil);
referensi.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_referensi);
ptombol.addEventListener(MouseEvent.CLICK, ke_ptombol);

function ke_profil(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(1);
}
function ke_referensi(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(2);
}

```

```
function ke_ptombol(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(3);
}
```

Tombol Keluar

```
stop();

import flash.events.MouseEvent;
NativeApplication.nativeApplication.addEventListener(KeyboardEvent.KEY_DOWN, backAndroid, false, 0, true)

quit_next.addEventListener(MouseEvent.CLICK, quit3);

function quit1(event:MouseEvent):void{
    fscommand ("quit");
}

function quit2(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(1);
}

function quit3(event:MouseEvent):void{
    gotoAndStop(2);
}

function backAndroid(event:KeyboardEvent):void
{
    switch (event.keyCode)
    {
        case Keyboard.BACK:
```

```

        event.preventDefault();
        gotoAndStop(2);
            trace("Menu key is Ini.");
            break;
    }
}

```

Tombol Sound

```

import flash.media.SoundTransform;
import flash.events.MouseEvent;

stop ()

var myMusic = new music_b();
var volumesuara = new SoundTransform(0.3, 0);
var channel1 = myMusic.play(0, 999, volumesuara);

stopButton.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
onStopClick);

function onStopClick(event:MouseEvent):void{
    channel1.stop();
    gotoAndStop (2);
}

import flash.events.MouseEvent;

stop();
startButton.addEventListener(MouseEvent.CLICK,
onStartClick);

```

```
function onStartClick(event:MouseEvent):void{  
    gotoAndStop (1);  
}
```

Lampiran 14: Hasil Wawancara dengan Guru IPA

- Peneliti : Assalamualaikum Wr Wb.
- Guru : Waalaikumsalam Wr Wb.
- Peneliti : Maaf sebelumnya, saya ingin mewawancarai Bapak terkait dengan pembelajaran.
- Guru : Iya boleh mbak silahkan.
- Peneliti : Apakah benar kurikulum yang dipakai di SMP N 1 Kendal ini sudah menggunakan Kurikulum K-13
- Guru : Iya benar.
- Peneliti : Apakah kurikulum tersebut sudah benar-benar diterapkan dalam pembelajaran ?
- Guru : Berusaha menerapkan, kalau kurikulum kan seperti itu tahapan-tahapnya tapi kita harus menyesuaikan keadaan yang ada dilapangan.
- Peneliti : Sumber belajar apa saja yang Bapak gunakan dalam pembelajaran di kelas ?
- Guru : Ada buku, ada lembar kerja, dll.
- Peneliti : Menurut Bapak, apakah sumber belajar yang sudah digunakan, mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna kepada peserta didik ?
- Guru : Harusnya sudah, karena buku itu dibawa pulang. Buku yang mereka bawa itu dari pemerintah, bahasa dalam buku tersebut tidak menjenuhkan dan mudah dicerna oleh siswa, sehingga seharusnya sudah memberikan wawasan kepada siswa.
- Peneliti : Menurut Bapak, bagaimana kriteria sumber

- belajar yang baik ?
- Guru : Kriteria nya yaitu bisa ditangkap oleh siswa, bahasa yang digunakan mudah dipahami, karena pelajarannya IPA atau Fisika jadi gambar-gambar yang disajikan harus komunikatif.
- Peneliti : Apakah Bapak membuat bahan ajar atau media pembelajaran sendiri ?
- Guru : Pernah, tapi seringkali memodifikasi bahan ajar atau media yang sudah ada dengan kebutuhan siswa di sekolah ini.
- Peneliti : Bagaimana respon siswa selama mengikuti pembelajaran ?
- Guru : Tergantung guru, sebaik apa pun materi jika gurunya tidak bisa mengelola kelas maka pembelajaran tidak akan berjalan dengan efektif.
- Peneliti : Pernahkah bapak menggunakan media simulasi dalam pembelajaran ?
- Guru : Ya itu tadi biasanya memodifikasi dari yang sudah ada, jika membuatnya sendiri mungkin membutuhkan waktu yang lama.
- Peneliti : Menurut bapak, materi Fisika apa yang dianggap sulit oleh siswa ?
- Guru : Biasanya yang berhubungan dengan matematik dianggap sulit oleh siswa, seperti yang menggunakan persamaan-persamaan misal Hukum Coloumb, Listrik Dinamis, dll.
- Peneliti : Apakah materi Cahaya dan Alat Optik termasuk salah satu materi yang sulit ?
- Guru : Sebenarnya tidak sulit, asalkan guru tidak

membuat sulit. Persamaan dalam materi cahaya sebenarnya mudah dipahami oleh siswa tetapi terkadang guru membuat susah dalam penyampaian nya.

Peneliti : Bagaimana penilaian yang Bapak lakukan dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik ?

Guru : Kalau untuk kurikulum sekarang, aspek afektif masuk kebidang studi PAI dan PKn. Untuk aspek kognitif penilaian menggunakan ulangan harian. Sedangkan untuk psikomotorik dilihat pada saat melakukan praktikum.

Peneliti : Peraturan di sekolah memperbolehkan siswa mempergunakan smartphone guna mendukung pembelajaran, apakah smartphone sudah dimanfaatkan dengan baik oleh siswa dalam pembelajaran ?

Guru : Kalau menurut saya kurang, biasanya siswa hanya menggunakan smartphone untuk bermain game dan media sosial, ya walaupun terkadang dimanfaatkan untuk browsing mencari informasi tetapi itu dengan skala yang sangat kecil.

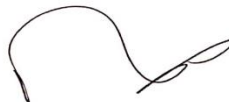
Peneliti : Bapak sehari-hari pasti menggunakan smartphone Android, kira-kira untuk keperluan apakah Bapak menggunakan smartphone Android ?

Guru : Ya untuk komunikasi, selain itu juga untuk browsing, kadang juga media sosial. Sebenarnya media sosial itu baik jika digunakan secara benar, yaa seperti untuk

menambah informasi, silaturahmi kepada teman ataupun saudara yang jauh. Jika digunakan untuk hal-hal yang buruk pasti orang akan beranggapan bahwa media sosial itu tidak baik.

- Peneliti : Bagaimana menurut Bapak jika smartphone Android digunakan sebagai media belajar ?
- Guru : Ya boleh saja, agar bisa lebih bermanfaat untuk siswa. Untuk mengurangi dampak buruk penggunaan Smartphone Android.
- Peneliti : Bagaimana menurut Bapak jika materi IPA disajikan ke dalam Smartphone Android ?
- Guru : Boleh, kalau bisa sekalian satu KD agar dapat memberikan manfaat ke siswa.
- Peneliti : Konten tambahan apakah yang diharapkan terkandung di dalam smartphone Android ?
- Guru : Ya ada KI dan KD kemudian, ada materi yang disajikan dengan jelas, yang terpenting tampilannya harus menarik bagi siswa.
- Peneliti : Terimakasih pak untuk waktu yang telah diberikan, saya rasa data hasil wawancara dengan anda sudah cukup membantu saya.
- Guru : Oh iya mbak sama-sama, kalau butuh apa-apa silahkan tanya ke saya.

Kendal, 25 September 2018



Wahyu Budi Mulyo W, S.Pd.
NIP. 197107291998021001

Lampiran 15: Angket Kebutuhan Siswa

LEMBAR ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Nama : Netta Bryna S
Kelas : IX . A

Petunjuk pengisian :

- Isilah data diri anda
- Berilah tanda silang (x) pada pilihan yang tepat
- Berilah penjelasan pada butir angket yang terdapat kolom penjelasan

1. Apakah menurut anda pelajaran IPA fisika sulit ?

☒ Ya
☐ Tidak

Penjelasan : untuk memahami materinya butuh waktu beberapa hari

2. Apakah anda merasa bosan saat mengikuti pelajaran IPA fisika ?

☒ Ya
☐ Tidak

3. Bagaimana pemahaman anda tentang materi cahaya ?

a. Sangat baik
☒ Baik
c. Kurang
d. Tidak baik

4. Berpakah nilai raport mata pelajaran IPA anda ?

☒ 81-100
b. 61-80
c. Kurang dari 61

5. Menurut anda, metode apa yang sering digunakan guru saat pembelajaran ?

a. Ceramah
b. Diskusi
c. Praktikum
☒ Lainnya

Penjelasan : Guru sering melakukan ketiganya

6. Apakah anda senang dengan metode yang digunakan guru dalam proses pembelajaran?

☒ Ya
☐ Tidak

7. Jika "Tidak" metode pembelajaran apa yang anda harapkan ?

- ☒ a. Ceramah
- b. Praktikum
- c. Lainnya

Penjelasan : Lebih mengasikkan

8. Sumber belajar apa yang anda gunakan dalam pembelajaran ?

- ☒ a. Buku
- b. Lembar kerja
- c. Internet
- d. Lainnya

Penjelasan : Karena lebih sering menggunakan buku

9. Apakah guru pernah menyampaikan materi menggunakan media pembelajaran yg ada ?

- ☒ a. Pernah
- b. Tidak pernah

10. Jika pernah media apa yang digunakan ?

- a. Power point
- b. Gambar
- c. Video
- ☒ d. Lainnya

Penjelasan : Semuanya pernah

11. Apakah anda memiliki HP yg berbasis Android ?

- ☒ a. Ya
- b. Tidak

12. Berapa lama anda menggunakan HP Android dalam sehari ?

- ☒ a. 8 jam
- b. 12 jam
- c. Lebih dari 12 jam

13. Untuk keperluan apa biasanya anda menggunakan HP Android ?

- a. Bermain game
- b. Sosial media
- c. Browsing materi
- ☒ d. Lainnya

Penjelasan : Semuanya Perlu

14. Pernahkah HP Android digunakan sebagai media belajar di dalam kelas ?
- ☒ a. Pernah
 - b. Belum pernah
15. Bagaimana jika materi IPA fisika di sajikan dengan menggunakan HP Android ?
- a. Sangat Setuju
 - ☒ b. Setuju
 - c. Kurang setuju
 - d. Tidak Setuju
16. Apakah anda tertarik jika pembelajaran IPA Fisika menggunakan HP Android sebagai media belajar ?
- ☒ a. Sangat tertarik
 - b. Tertarik
 - c. Kurang tertarik
 - d. Tidak tertarik
17. Apakah materi yang anda dapatkan akan lebih jelas, menarik dan menyenangkan apabila menggunakan HP Android sebagai media belajar ?
- ☒ a. Ya
 - b. Tidak
18. Konten tambahan apa yang ingin anda harapkan ada dalam aplikasi Android sebagai media belajar ?
- a. Gambar
 - ☒ b. Animasi/Simulasi
 - c. Latihan soal
 - d. Lainnya

Penjelasan : Lebih bisa paham menggunakan Simulasi

Lampiran 16: Dokumentasi



(a) Observasi dengan membagikan angket kebutuhan siswa



(b) Observasi dengan membagikan angket kebutuhan siswa



(c) Pembelajaran IPA menggunakan media simulasi berbasis *Android*



(d) Pembelajaran IPA menggunakan media simulasi berbasis *Android*



(e) Pengisian angket respon siswa



(f) Siswa kelas VIII A SMP N 1 Kendal

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Nur Jannati Na'iim
NIM : 1403066050
Tempat & Tgl. Lahir : Klaten, 22 Maret 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Dk. Teluk RT 02 RW 05 Kragilan
Kec. Gantiwarno Kab. Klaten
No. Telp : 085-640-148-320
E-mail : jannatinaiim@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

1. TK PGRI 09/93 : Lulus tahun 2002
2. SD Negeri Wonosari 04 : Lulus tahun 2008
3. SMP Negeri 18 Semarang : Lulus tahun 2011
4. SMA Negeri 8 Semarang : Lulus tahun 2014
5. UIN Walisongo Semarang : Lulus tahun 2019

Demikian riwayat hidup ini, saya buat dengan sebenar
benarnya.

Semarang, 11 Juli 2019

Nur Jannati Na'iim
NIM : 1403066050